

UNIVERSIDAD POLITECNICA DE CARTAGENA

TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

PROYECTO DE OBRA NUEVA 6
VIVIENDAS MAS GARAJE MAS
TRASTEROS

Alumna: M^º Amparo Cano Sánchez

Tutor: Julián Pérez Navarro

Grado: Ingeniería de Edificación



INDICE:

1. MEMORIA DESCRIPTIVA.....	5
1.1. Agentes	5
1.2. Información previa.....	5
1.3. Descripción del edificio y programa de necesidades.....	6
1.4. Prestaciones del edificio.....	11
1.5. Normativa de obligado cumplimiento	13
2. MEMORIA CONSTRUCTIVA	16
2.1. Acondicionamiento del terreno.....	16
2.2. Sustentación del edificio.....	16
2.3. Sistema estructural.....	16
2.4. Sistema de envolvente.....	17
2.5. Sistema de compartición.....	20
2.6. Sistema de acabados.....	21
2.7. Sistema de acondicionamiento e instalaciones.....	23
3.CUMPLIMIENTO DEL CODIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN.....	32
3.1. Seguridad estructural (CTE DB-SE).....	32
3.2. Seguridad en caso de incendio (CTE DB-SI).....	35
SI.1. Propagación interior.....	35
SI.2. Propagación exterior.....	38
SI.3. Evacuación de ocupantes.....	40
SI.4. Instalación de protección contra incendios.....	45
SI.5. Intervención de los bomberos.....	46
SI.6. Resistencia al fuego de la estructura.....	47
3.3. Seguridad de utilización y accesibilidad (CTE DB-SUA).....	49

SUA.1. Seguridad frente al riesgo de caídas.....	49
SUA.2. Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento.....	55
SUA.3. Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.....	57
SUA.4. Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos.....	57
SUA.5. Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación.....	59
SUA.6. Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.....	60
SUA.7. Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.....	60
SUA.8. Seguridad frente al riesgo causado por acción del rayo.....	61
SUA.9. Accesibilidad.....	61
3.4. Salubridad.....	63
HS.1. Protección frente a la humedad.....	63
HS.2. Recogida y evacuación de residuos.....	91
HS.3. Calidad de aire interior.....	92
HS.4. Suministro de agua.....	94
HS.5. Evacuación de agua.....	99
3.5. Protección frente al ruido.....	101
3.6. Ahorro de energía.....	106
HE.0. Limitaciones de consumo energético.....	106
HE.1. Limitaciones de demanda energética.....	107
HE.2. Rendimiento de las instalaciones térmicas.....	110
HE.3. Eficacia energética de las instalaciones de iluminación.....	111
HE.4. Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.....	113
HE.5. Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.....	116
4. Cálculo de instalaciones	117
4.1. Cálculo de la red de evacuación de aguas.....	117

4.2. Calculo de las instalaciones de fontanería	127
4.3. Calculo de la instalación solar térmica para agua caliente sanitaria.....	133
4.4. Calculo de las instalaciones de electricidad.....	143
4.5. Calculo de las instalaciones de climatización.....	152
4.6. Calculo de las instalaciones de ventilación en viviendas.....	169
4.7. Calculo de recogida y evacuación de residuos.....	173
4.8. Calculo de la instalación de protección contra incendios.....	174
5. Predimensionado estructura.....	176
6. Certificado de eficiencia energética.....	188
7. Información geotécnica.....	193
8. Presupuestos.....	194
9. Planos.....	249
10. Bibliografía.....	251

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. ANTECEDENTES:

- **AGENTES:**

El proyecto ha sido realizado bajo la supervisión del tutor D. Julián Pérez Navarro, siendo la autora del presente proyecto M^a Amparo Cano Sánchez.

ACTUACIÓN A REALIZAR Y OBJETO DEL PROYECTO:

El objeto del presente documento contempla el desarrollo del Trabajo de Fin de Estudios sobre la construcción de un edificio de viviendas constituido por semisótano, planta baja, planta primera y segunda, planta ático, una planta de trasteros y planta de cubierta, en total el edificio consta de seis viviendas, dotadas todas ellas de las instalaciones oportunas y siguiendo en todo caso la normativa vigente.

- **EMPLAZAMIENTO:**

El nuevo edificio, el cual se ha basado dicho trabajo estará situado en C/ Núñez de Balboa nº 36, en la localidad de Ceutí (Murcia), código postal 30562.

1.2. INFORMACIÓN PREVIA:

- **DESCRIPCIÓN DE LA PARCELA DONDE SE UBICA EL EDIFICIO:**

La parcela donde se ubica el edificio objeto de proyecto se encuentra entre medianeras y tiene una superficie de 192,05 m².

La referencia catastral de la parcela donde se ubicará nuestro edificio es 1766503XH5116F0001GR.

He realizado las adecuadas comprobaciones para afirmar que ni el suelo donde se realizará ni el entorno está protegido por el Régimen general de protección de Patrimonio Histórico.

- **CONDICIONES URBANÍSTICAS:**

Según las normas urbanísticas de Ceutí el suelo es clasificado como Suelo Urbano Residencial (SUR).

La zona donde se sitúa cuenta con suministro de agua potable, suministro de gas, telecomunicaciones y telefonía, y el sistema de evacuación es separativo para aguas residuales y pluviales.

1.3. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO Y PROGRAMA DE NECESIDADES:

- **DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO:**

El edificio corresponde a una tipología de vivienda plurifamiliar, destinado a uso de viviendas, con semisótanos, cuatro plantas y una planta destinada a trasteros.

- **PROGRAMA DE NECESIDADES:**

El objeto del siguiente proyecto era la realización de un edificio que contara con seis viviendas todas ellas con sus respectivos trasteros y plazas de garajes, la distribución del edificio se ha realizado de la siguiente manera:

En la planta semisótano, se aloja el garaje donde hay cabida para seis vehículos, en principio uno por vivienda, además cuenta con la entrada y salida de los viandantes hacia las plantas superiores por el vestíbulo del ascensor o por las escaleras.

En la planta baja se encuentra la primera vivienda a una cota de 1.66 m, además en esta planta también se ubica el cuarto destinado a los contadores de abastecimientos de agua y al mantenimiento, y en el zaguán del edificio se encuentra los otros armarios destinados a contadores e instalaciones del edificio. La superficie de la vivienda de la planta baja está repartida en las siguientes estancias:

-Salón comedor

-Distribuidor y vestíbulo de entrada

- Tres habitaciones

-Dos baños

-Terraza

-Cocina

-Lavadero

En las dos siguientes plantas nos encontramos con las viviendas que corresponden a los planos de la vivienda tipo, estas dos plantas son iguales entre sí. Las dos viviendas de cada planta cuentan con los siguientes espacios:

-Salón comedor

-Distribuidor y vestíbulo de entrada

-Cocina

-Dos habitaciones

-baño y aseo

-Galería

La tercera planta alberga la última vivienda del edificio, o también llamado ático del edificio. Los espacios de esta planta están repartidos en:

-Salón comedor

-Cocina

-Distribuidos y vestíbulo de entrada

-Tres habitaciones

-Dos baños

-Terraza

-Lavadero

Y en la última planta encontramos los trasteros de cada vivienda con sus respectivas terrazas individuales.

Finalmente la cubierta del edificio será plana no transitable, pero si accesible para mantenimiento y en ella se alojara las unidades exteriores de los sistemas de climatización, las placas solares, salidas de ventilación y demás equipos.

- **SUPERFICIES:**

A continuación expongo el reparto de superficies de este edificio:

CUADRO DE SUPERFICIES CONSTRUIDAS POR PLANTAS SEGÚN USOS (m2)						
USOS	P.SEMISOTANO	P. BAJA	P. TIPO (1º Y 2º)	P. ATICO	P. TRASTEROS	TOTAL
GARAJE	166.08					166.08
ZONAS COMUNES	11.64	35.06	21.48	14.48	29.61	112.27
VIVIENDAS		153.1	325.56	162.43		641.09
TRASTEROS					52.34	52.34
TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA						971.78

Superficie total construida del edificio 971,78 m²

PLANTA SEMISÓTANO		
ZONA	S.UTIL (m2)	S.CONST(m2)
pasillo de circulación	90.7	
vestíbulo ascensor	6.42	
vestíbulo escalera	5.22	
plaza 1	13.08	
plaza 2	12.3	
plaza 3	11.23	
plaza 4	11.69	
plaza 5	14.15	
plaza 6	12.93	
TOTAL:	177.72	189.77

Superficie total planta semisótano 189,77 m², de los cuales 166,08 m² son de garaje y 11,64 m² pertenecen a zonas comunes.

PLANTA BAJA		
VIVIENDA A:	S.UTIL (m2)	S.CONST(m2)
terraza1(*)	7.17	
terraza 2(*)	4.24	
patio descubierto(**)	20.82	
vestíbulo	3.78	
distribuidor	11.05	
salón comedor	24.79	

TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

UPCT

cocina	13.57	
lavadero	1.86	
dormitorio 1	13.68	
dormitorio 2	13.58	
dormitorio 3	12.85	
baño 1	5.5	
baño 2	4.66	
Cuarto + zona comunes	27.21	35.06
TOTAL:	105.32	188,16

Superficie total planta baja 188,16 m², de los cuales 153,10 m² son de la vivienda A y 35,06 m² pertenecen a zonas comunes.

PLANTA TIPO (x2)					
VIVIENDA A:	S.UTIL (m2)	S.CONST (m2)	VIVIENDA B:	S.UTIL (m2)	S.CONST (m2)
vestíbulo	3.7		vestíbulo	3.86	
cocina	8.18		cocina	8.21	
salón comedor	19.08		salón comedor	20.58	
dormitorio 1	12.07		dormitorio 1	12.42	
dormitorio 2	9.82		dormitorio 2	11.42	
distribuidor	4.3		distribuidor	4.99	
aseo	2.38		aseo	3.25	
baño	4.14		baño	4.14	
lavadero	2.51		lavadero	2.66	

TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

UPCT

terraza(*)	2.99		terraza(*)	2.99	
zonas comunes	6.42	10.74	zonas comunes	6.42	10.74
TOTAL:	69.17	78.6	TOTAL:	74.52	84.18
			TOTAL PLANTA:	143.69	162.78

Superficie total de cada planta tipo 162,78 m² de los cuales destinados a vivienda son 132,95 m² y a zonas comunes 10,74 m².

PLANTA ATICO		
VIVIENDA A:	S.UTIL (m2)	S.CONST(m2)
terraza (*)	42.99	
salón comedor	23.24	
cocina	11.68	
vestíbulo	4.63	
baño 1	3.96	
terraza lavadero(*)	7.26	
dormitorio 1	13.42	
dormitorio 2	11.24	
dormitorio 3	10.65	
baño 2	3.88	
distribuidor	9.32	
zonas comunes	6.51	14.48
TOTAL:	148.78	176,91

Superficie total 176,91m² de los cuales destinados a vivienda son 162,43 m² y a zonas comunes 14,48 m².

PLANTA TRASTEROS	S.UTIL (m2)	S.CONST(m2)
trastero 1 (BAJO A)	7.83	8.87
trastero 2 (2ºB)	8.21	9.4
trastero 3 (1ºB)	6.85	7.74
trastero 4 (1ºA)	7.12	8.22
trastero 5 (3ºA)	7.62	8.65
trastero 6 (2ºA)	8.38	9.46
torreón y zonas comunes	21.99	29.61
terraza 2(*)	10.38	
terraza 3(*)	4.91	
terraza 4(*)	9.26	
terraza 5(*)	4.53	
terraza 6(*)	4.53	
TOTAL:	68	81.95

Superficie útil total 81,95m² de los cuales destinados a trasteros 52,34m² y a zonas comunes 29,61 m².

1.4. PRESTACIONES DEL EDIFICIO:

El edificio objeto de proyecto cumplirá con la exigencias básicas establecidas por el Código Técnico de la Edificación en materia de seguridad, habitabilidad y funcionalidad.

- **SEGURIDAD:**

-SEGURIDAD ESTRUCTURAL:

Para la realización del presente proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en el CTE-DB SE, para asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles que puede estar sometido tanto durante su construcción como su uso.

-SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIOS:

El proyecto se ajusta a lo establecido en el CTE-DB SI, cumpliendo e instalando todos los equipamientos necesarios contra incendios según el uso previsto de esta edificación, así pues se han señalado correctamente las salidas de evacuación y los equipos de protección contra incendios con las señales oportunas.

- SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN:

El proyecto se ajusta a lo establecido en el CTE-DB SUA, en lo referente a la configuración de los espacios de tal modo que todas las estancias del edificio puedan ser usadas con los fines previstos.

- **HABITABILIDAD:**

-SALUBRIDAD:

El proyecto se ajusta a lo establecido en el CTE-DB HS, en lo referente a higiene, salud y protección medioambiental de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que este no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión en toda clase de residuos.

-PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO:

Se ha realizado el proyecto siguiendo lo establecido en el CTE-DB HR, con la finalidad de que el ruido percibido o emitido no ponga en peligro la salud de las personas que vivan en el edificio o en su entorno, y así pues poder realizar satisfactoriamente sus actividades.

-AHORRO DE ENERGIA Y AISLAMIENTO TÉRMICO:

El proyecto se ha realizado según el CTE-DB HE, de tal forma que se consiga un uso racional de las energías necesarias para la adecuación del edificio. El edificio proyectado dispone de una envolvente adecuada a la limitación de la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima, del uso previsto y del régimen de verano y de invierno.

- **FUNCIONALIDAD:**

-UTILIZACIÓN:

El proyecto se ha realizado según CTE-DB SUA, en lo relativo a utilización de tal forma que el edificio una vez en funcionamiento se utilice para lo que ha sido proyectado.

-ACCESIBILIDAD:

Para cumplir con este apartado el proyecto también se ha ajustado a lo expuesto en el CTE-DB SUA en lo relativo a accesibilidad, de tal forma que las personas con movilidad y comunicación reducida se les permitan el acceso y la circulación al edificio.

-ACCESO A LOS SERVICIOS:

Se ha cumplido con la normativa vigente para el acceso de telecomunicaciones audiovisuales y de información.

- **LIMITACIONES:**

El edificio objeto de proyecto solo podrá destinarse a los usos para los que ha sido proyectado, es decir residencial y garaje en la planta semisótano.

1.5. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO:

Para la realización del presente proyecto se ha cumplido con lo establecido en el siguiente listado de normativa:

- **CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN:**

-CTE-DB SE Seguridad Estructural:

DB-SE-AE Acciones en la edificación.

DB-SE-C Cimientos.

DB-SE-A Acero.

DB-SE-F Fábrica.

DB-SE-M Madera.

-CTE-DB SI Seguridad en caso de incendio:

SI 1: Propagación interior.

SI 2: Propagación exterior.

SI 3: Evacuación de ocupantes.

SI 4: Instalación de protección contra incendios.

SI 5: Intervención de bomberos.

SI 6: Resistencia al fuego de la estructura.

-CTE-DB SUA Seguridad de Utilización y accesibilidad.

SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas.

SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento.

SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento.

SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.

SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación.

SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.

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

SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por acción del rayo.

SUA 9: Accesibilidad.

-CTE-DB HE Ahorro de energía:

HE 0: Limitación del consumo energético.

HE 1: Limitación de demanda energética.

HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas.

HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.

HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.

HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.

-CTE-DB HR Protección contra el ruido.

-CTE-DB HS Salubridad:

HS 1: Protección frente a la humedad.

HS 2: Recogida y evacuación de residuos.

HS 3: Calidad de aire interior.

HS 4: Suministro de agua.

HS 5: Evacuación de aguas.

-PGMO Plan General de Ordenación Municipal de Ceutí.

-RITE Reglamento de instalaciones técnicas en edificios.

-REBT Reglamento electrotécnico de baja tensión.

-RIPCI Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

-EHE-08 Instrucción de Hormigón Armado.

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA:

2.1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO:

Antes del comienzo de las obras se deberá proceder a la limpieza y al desbroce del solar donde se situará, nuestro edificio de viviendas, previo a esta actuación se excavará hasta una cota de -3,64m de la cara superior de la cimentación, cota a la cual se sitúa el semisótano del proyecto.

Una vez realizado el vaciado, se comenzaran con los trabajos de replanteo de pilares y muros.

2.2. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO:

El siguiente cuadro muestra las características más representativas del terreno:

TERRENO	Granulometría	arcillas y limos
	Ambiente	IIb
	Expansividad	-
	Nivel freático	-
	Dificultad de excavación	poca
CIMENTACION	Tipo de cimentación	zapatas
	Tensión admisible	240 Kn/m ²

2.3. SISTEMA ESTRUCTURAL:

- **CIMENTACIÓN:**

La cimentación es superficial realizada mediante zapatas, en su mayoría aisladas o de medianería, sujetas unas a otras mediante vigas centradoras o de atado de dimensiones 40x40cm y 40x60 cm, todas las zapatas irán sobre una capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor.

La cimentación del muro de sótano es corrida durante todo el perímetro del muro y será de 1 metro de ancho por 60 cm de profundidad, esta cimentación al igual que las otras también ira sobre capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor.

El foso del ascensor se realizara mediante una losa y una zapata combinada que afecta a los pilares 8 y 10. Alrededor del muro se realizara un murete de hormigón armado, el cual es arriostrado mediante dos correas.

El hormigón utilizado en la cimentación será HA-30/B/20/IIb.

Además hay que considerar en este apartado, que se ha colocado la correspondiente instalación de puesta a tierra, la cual será instalada antes de la colocación de las armaduras de cimentación.

- **ESTRUCTURA VERTICAL O PORTANTE:**

La estructura vertical está compuesta por un muro de sótano y diecisiete pilares de diferentes dimensiones cuadradas de 30x30, rectangulares de 40x30 y circulares de diámetro 40cm; el hormigón utilizado en la estructura vertical será HA-30/B/20/IIb con relación agua cemento es 0,55, el contenido mínimo de cemento es $300\text{Kg}/\text{cm}^3$, el acero utilizado es de B500SD con un recubrimiento mínimo de 25mm.

- **ESTRUCTURA HORIZONTAL:**

La estructura horizontal estará formada en su mayoría por forjados reticular de casetón perdido de 25+5 cm de espesor, en total estará formado por siete forjados reticulares, cada uno en cada planta del edificio. Cada casetón del forjado reticular estará formado por tres piezas de hormigón armado formando cuadrados de 70x70cm, nervios de 12cm e intereje de 82cm, la capa de compresión es de 5cm con malla electrosoldada de acero B500SD

Por otro lado también tendrá losa en el zaguán de entrada, el cual irá sujeto al forjado superior mediante unas crucetas de perfilera metálica.

En la cubierta el ascensor va cerrado superiormente mediante una losa de hormigón armado de 20cm de espesor como se indica en los planos de estructuras.

La escalera está formada por una losa de hormigón armado de 20 cm de espesor cuyos peldaños estarán realizados in situ.

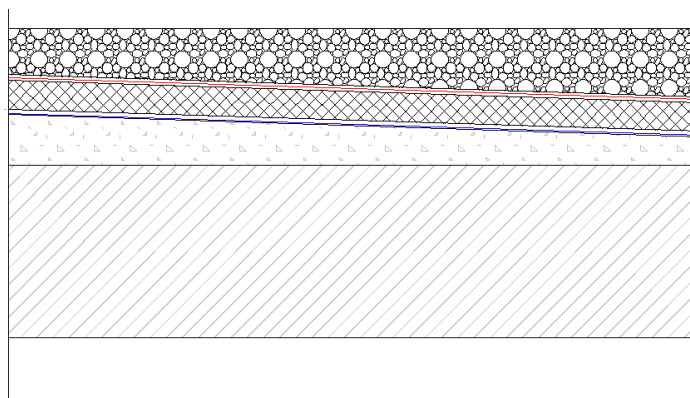
El hormigón utilizado en la estructura horizontal será HA-30/B/20/IIb con relación agua cemento es 0,55, el contenido mínimo de cemento es $300\text{Kg}/\text{cm}^3$, el acero utilizado es de B500SD con un recubrimiento mínimo de 25mm.

2.4. SISTEMA DE ENVOLVENTE:

- **CUBIERTA PLANA NO TRANSITABLE:**

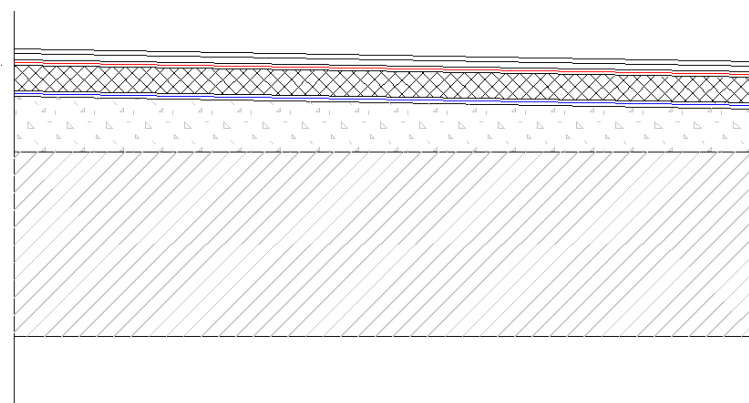
Con una formación de pendiente del 3%, las capas que componen esta cubierta son (desde el interior del edificio al exterior): formación de pendiente con hormigón

celular, lamina bituminosa impermeabilización, aislamiento térmico de polietileno extruido de 4cm de espesor, fieltro geotextil como capa separadora, capa de grava de espesor variable.



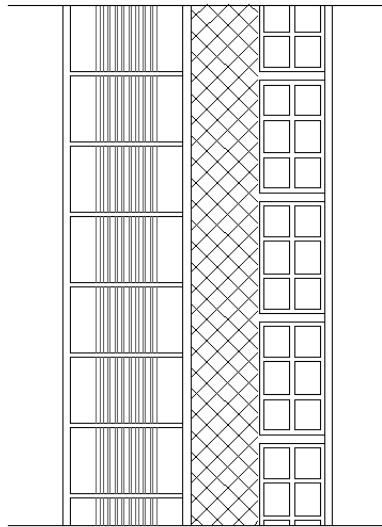
- **CUBIERTA PLANA TRANSITABLE CON SOLADO DE GRES ANTIDESLIZANTE.**

Con una pendiente del 3%, esta cubierta está formada por (desde el interior del edificio al exterior): tela asfáltica (impermeabilización), polietileno extruido de 4 cm de espesor, fieltro geotextil antipunzonamiento, mortero de cemento de protección de 4cm de espesor, gres antideslizante recibido con cemento cola.



- **FACHADA MONOCAPA:**

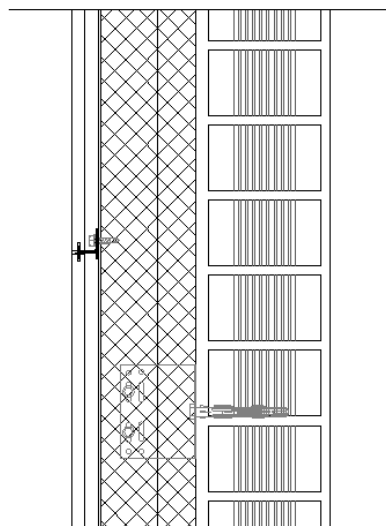
Cerramiento a la capuchina formado por las siguientes capas, ordenadas de dentro a fuera: Capa de enfoscado de mortero de cemento acabado con guarnecido de yeso y pintura de 1 cm de espesor, ladrillo cerámico hueco doble de 7cm de espesor, aislamiento térmico de lana de roca de 8cm de espesor, enfoscado de mortero hidrófugo de 1 cm de espesor, ladrillo perforado y revestimiento monocapa de dos tonos azul celeste y azul cobalto según la situación de la fachada.



- **FACHADA VENTILADA:**

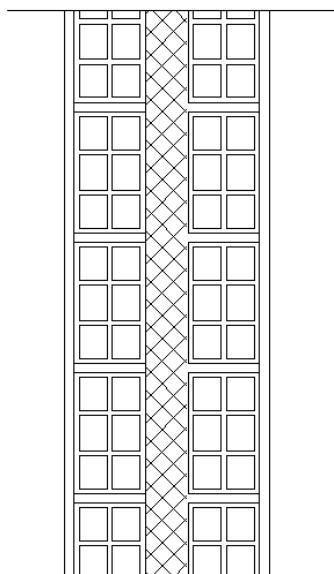
Fachada ventilada acabada con piedra natural, esta fachada está formada por las siguientes capas desde el interior hacia el exterior del edificio:

Capa de guarnecido y enlucido de yeso de 1cm de espesor, ladrillo perforado de 11,5cm de espesor, capa de mortero hidrófugo de 1cm de espesor, aislamiento de poliuretano proyectado de 8cm de espesor, cámara de aire de 4cm de espesor y aplacado de piedra natural de 4cm.



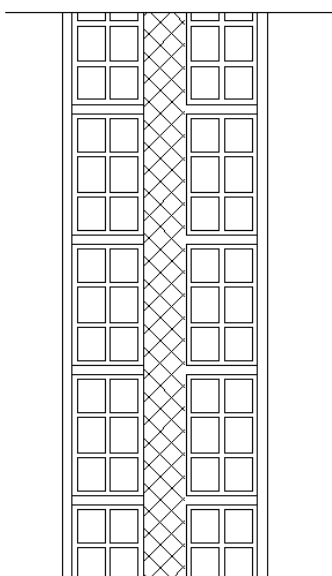
- **MEDIANERA ENTRE EDIFICIOS:**

La medianería entre edificios está formado (desde el interior del edificio al exterior) por: enlucido de cemento con capa de guarnecido y enlucido de yeso, ladrillo hueco doble de 7 cm de espesor, aislamiento térmico de lana de roca de 5 cm de espesor, ladrillo hueco doble de 7 cm de espesor.



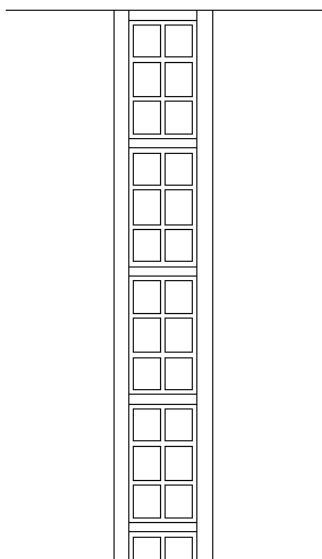
- **MEDIANERA DE VIVIENDA O ZONA COMÚN:**

La medianera entre viviendas o entre vivienda y zona común está formada por: enfoscado de cemento, ladrillo hueco doble de 7 cm, aislamiento de lana de roca de 4 cm y ladrillo hueco doble de 7 cm más enfoscado de cemento.



2.5. SISTEMA DE COMPARTICIÓN:

La separación de las estancias se realizará mediante tabiques realizados con ladrillo hueco doble de siete centímetros más un guarnecido y enlucido de yeso.



2.6. SISTEMAS DE ACABADOS:

A continuación se indican las características y prescripciones de los acabados de los paramentos a fin de cumplir los requisitos de funcionalidad, seguridad, habitabilidad, durabilidad y accesibilidad:

- **PARAMENTO VERTICAL:**

Habrán varios tipos de revestimientos de paredes, dependiendo de su zonificación:

Pared tipo 1: Guarnecido y enlucido de yeso acabado con pintura plástica de color blanco. Se encuentra en zonas secas del interior de las viviendas, los trasteros, y zonas comunes del edificio como el zaguán de entrada, pasillos y escaleras.

Pared tipo 2: revestimiento discontinuo tipo alicatado de azulejo de gres porcelánico en tonos chocolates o blancos de medidas 40x20x0.7cm. Se sitúa en el interior de las viviendas en baños, aseos, cocinas y lavaderos.

Pared tipo 3: revestimiento con acabado de dos tonos de pintura, una roja de un metro desde el suelo con una franja de 20 cm del mismo color, el resto de paramento de color blanco, este acabado se sitúa en las paredes del garaje del edificio.

Pared tipo 4: Revestimiento continuo monocapa color blanco con un espesor de 1.5cm. Situado en la fachada trasera del edificio.

Pared tipo 5: Revestimiento placado de piedra natural en fachada ventilada color arena. Se encuentra en parte de la fachada principal del edificio como podemos observar en los planos adjuntos.

Pared tipo 6: Revestimiento monocapa continuo con acabado raspado en dos tonalidades según la zona en la que se sitúe, para el interior de balcones de la planta baja primera y segunda color azul cobalto, y en el resto de fachada principal incluso fachada de terraza de ático y trasteros color azul celeste.

Pared tipo 7: Zócalo formado por un aplacado discontinuo de pizarra. Situado en la fachada principal del edificio con una anchura total de 1,20 metros desde el suelo, como se puede observar en los planos adjuntos.

- **TECHOS:**

Techos tipo 1: guarnecido mas enlucido de yeso con acabado de pintura blanca, en aquellas zonas que no pasen instalaciones o no haga falta ocultarlas. Se sitúa en trasteros y cuartos de la limpieza.

Techo tipo 2: falso techo continuo suspendido de cartón yeso y acabado de pintura plástica blanca. Se sitúa en las zonas comunes del edificio y el interior de la vivienda.

Techo tipo 3: falso techo discontinuo de placas de yeso de 60 x60 cm y perfilaría vista de acero galvanizado. Este tipo de falso techo se sitúa en baños para poder hacer un adecuado registro y mantenimiento de la maquinaria de aire acondicionado.

Techo tipo 4: acabado de pintura blanca, sobre forjado, en garaje del edificio.

- **SUELOS:**

Suelo tipo 1: Solado de gres antideslizante de 31,4x31, 4x0, 7 cm en el tono gris cobalto recibido con mortero de cemento. Situado en las terrazas de las plantas baja, primera, segunda, ático y trasteros.

Suelo tipo 2: solera de hormigón armado y encima capa de resina epoxi. Se sitúa en el garaje del edificio.

Suelo tipo 3: Solado de mármol color Crema moka de 40x40x2cm recibido con mortero de cemento, situado en zonas comunes del edificio incluimos en este apartado el rodapié de 7 cm de altura del mismo material recibido con mortero de cemento.

Suelo tipo 4: peldaños de las escalera cuyo revestimiento está formado por solado de mármol color Crema moka el grosor de la pieza de la huella es de 3cm y el de la contrahuella 2cm. Con rodapié a construido a montacaballo del mismo material recibido con mortero de cemento.

Suelo tipo 5: Solado de gres porcelánico de 40x40 cm en tono tierra recibido con mortero de cemento con su correspondiente rodapié de 7cm del mismo material. Se situara en el interior de las viviendas y trasteros.

Suelo tipo 6: Cubierta no transitable con acabado de grava de canto rodado (diámetro 35mm)

2.7. SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES:

Todos los sistemas de acondicionamiento e instalaciones de este edificio objeto de proyecto vienen calculadas en su apartado correspondiente, y representados en planos.

- **SISTEMA DE CALIDAD DE AIRE INTERIOR:**

El edificio contara con un sistema de ventilación que permita ventilar y renovar el aire de su interior, ya sea de manera natural o de manera mecánica.

El interior de las viviendas y planta de trasteros tendrá un sistema general hibrido, todas las estancias renovaran su aire de manera natural, teniendo aberturas de admisión, de paso y extracción, menos los baños que contaran con extracción mecánica debido a las altas concentraciones de vapor que se producen en momentos concretos.

Además las cocinas contaran con un sistema de ventilación adicional, como lo son los extractores, colocados encima de la zona de cocción para evacuar de manera ligera y eficaz el aire sucio debido a la presencia de olores, partículas de grasa, humedad y calor que se pueda producir al cocinar. Dicho extractor ira conectado a un conducto de extracción independiente, del resto de ventilaciones, como en el mismo conducto irán conectados los extractores de varias viviendas dicho conducto ira dotado de una válvula automática que mantenga abierta su conexión solo cuando se utilice y que no entren gases y vapores de otros extractores.

La extracción del aire en garaje se realizará de manera mecánica, extrayéndose al exterior por un conducto vertical independiente del resto de ventilaciones.

Las dimensiones de los conductos y rejillas se encuentran en el apartado de cálculo de instalaciones.

- **RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS:**

La recogida de residuos se efectuará mediante contenedores situados en la calle a pocos metros del edificio en cuestión.

Cada vivienda dispondrá en la cocina con un espacio de almacenamiento inmediato de residuos de:

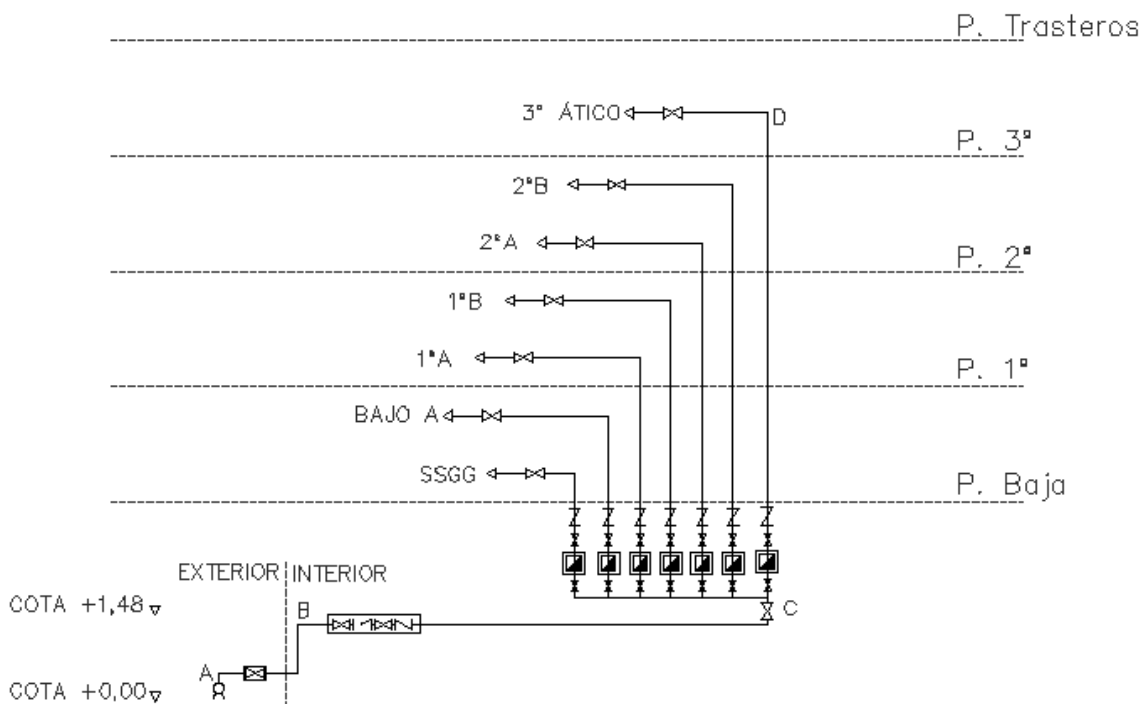
- papel, cartón.
- Envases ligeros.
- Materia orgánica.
- Vidrio.
- Otros.

• **INSTALACIÓN SUMINISTRO DE AGUA:**

El edificio objeto de proyecto se abastecerá de agua proveniente de la red pública, dicha instalación interna contará con una serie de propiedades, como mismo se mencionan y explican en el apartado de cálculo de suministro de agua.

El esquema general contará con un contador general y contadores individuales situados en planta baja, el contador general estará dentro del armarios que hay dentro del cuarto de contadores y los contadores individuales estarán situados fuera.

En resumen la instalación contará con unos diámetros de 50 mm hasta los contadores, los montantes tendrán un diámetro de 25 mm y la distribución interna un diámetro de 20mm. La presión residual en el punto más desfavorable será de 25,43 m.c.d.a



El suministro de agua fría estará compuesto por:

1. Acometida:

Tubería de polibutileno que enlaza la instalación general interior del inmueble con la tubería de la red de distribución exterior.

-Llave de corte acometida: Es la que abre el paso a la acometida, cuando se abre deja libre todo el paso de la tubería y se cierra dando un cuarto de vuelta a la llave.

-Llave de corte exterior del edificio: está situado en la vía pública, alojada en una arqueta de fábrica de ladrillo.

-Tubo de acometida: Es el tubo que enlaza la llave de corte de acometida con la llave de corte general del interior del edificio. Atravesara el muro de cerramiento por un orificio de tal modo que el tubo quede libre y permita la libre dilatación. Este orificio esta rejuntado para que quede impermeabilizado.

2. Instalación interior:

-Llave de corte general: Interrumpe el suministro de agua del edificio desde el interior del mismo. Está situada en la unión del tubo de acometida con el tubo de alimentación se encuentra en el interior de una arqueta enfoscada y bruñida interiormente dentro del armario del local de contadores, esta arqueta tendrá tapa registrable.

-Filtro: colocado después de la llave de corte general y previo a la batería de contadores se alojara en el mismo armario y retendrá todos los residuos del agua que puedan provocar la corrosión.

-Grifo o Racor de prueba.

-Antirretorno.

-Tubo de alimentación: Tubería que enlaza la llave de corte general con la batería de contadores divisionarios.

-Llave de salida: colocada justo antes de la batería de contadores.

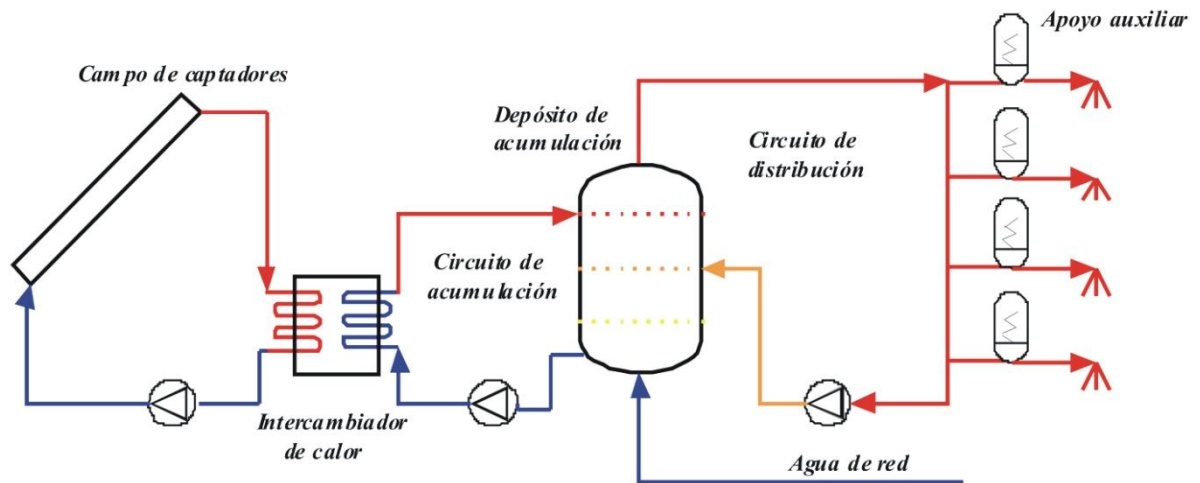
-Contadores individuales para las viviendas y servicios generales, estos contadores estarán colocados fueran del armario. Estará formado por seis contadores para cada una de las viviendas y un contador para servicios generales propios del edificio, los montantes que salen de estos contadores se dirige hacia los patinillos para poder llegar cada uno a la planta que le corresponde.

3. Distribución interna:

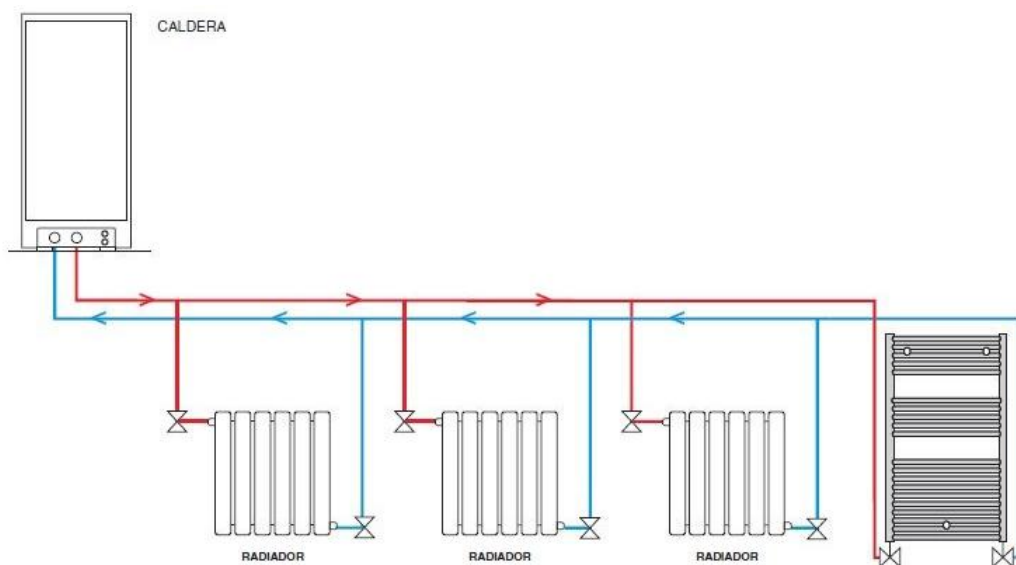
A la entrada de cada vivienda hay una llave de corte general, a partir de aquí las derivaciones individuales discurren por el falso techo hasta llegar al aparato sanitario que abastece.

A la entrada de cada local húmedo hay una llave de corte.

Para abastecer a las viviendas de agua caliente sanitaria (ACS) contaremos con una instalación de energía solar fotovoltaica centralizada con apoyo individual de cada vivienda de caldera de gas.



Esquema instalación placas solares para abastecer de ACS.



Esquema de instalación de calefacción con radiadores de aluminio y tuberías de cobre.

• **INSTALACIÓN Y EVACUACIÓN DE AGUAS:**

La evacuación de aguas residuales y pluviales se realizara con un sistema totalmente separativo, con la previsión de que en un futuro la red de alcantarillado sea también separativa.

Las dimensiones de esta instalación se encuentran en el apartado de cálculos y se han realizado según el DB-HS 5.

Los colectores serán colgados y tendrán una pendiente del 1%.

En la red de pequeña evacuación de aguas residuales encontramos dos tipos de enlace de las derivaciones individuales con la bajante.

-sifón individual: permite el paso fácil de las materias solidas y debe tener un enlace con la bajante con una adecuada pendiente, siempre a nivel inferior del propio sifón, es el caso de los aparatos de cocinas.

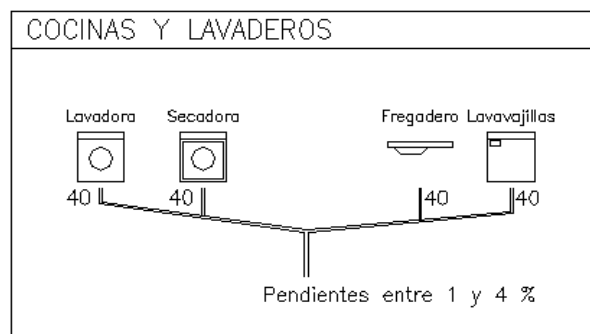
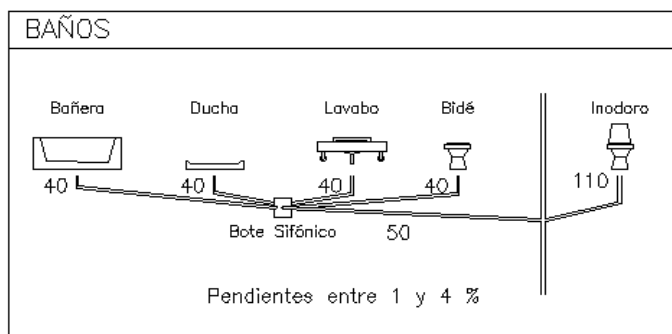
-bote sinfónico: para acumular varios desagües, queda enrasado con el pavimento y es registrable mediante tapa de cierre hermético, es el caso de los aparatos sanitarios de baños y aseos, menos el inodoro que va conectado directamente con la bajante con un manguetón.

En el garaje hay un sistema de evacuación forzada mediante una bomba que conecta el agua de los sumideros que evacua con los lectores de pluviales.

Como el edificio objeto de proyecto no tiene más de siete plantas la ventilación será primaria y bastará con prolongar y comunicar las bajantes por su parte superior con el exterior.

El material utilizado en la red de evacuación y saneamiento es el PVC-U y PE según las especificaciones que hacen sobre ellos las siguientes normativas. UNE- EN 1 329, UN- EN 1 453, UNE- EN 12 200 para PVC-U y UNE-EN 1 519 para PE.

Todos los diámetros y pendientes se encuentran en los planos y la memoria de cálculos.



DIAMETRO DE BAJANTES			
R1	110	P1	50
R2	110	P2	50
R3	110	P3	50
R4	75	P4	50
R5	75	P5	50
		P6	50

- **INSTALACIONES ELÉCTRICAS:**

El edificio objeto de proyecto contara con un grado de electrificación elevado (GEE) la previsión mínima de potencia es 9200 W.

El cálculo y dimensionamiento de esta instalación se encuentra en el apartado de cálculo de instalaciones y se ha realizado según el R.I.T.E (Reglamento electrotécnico de baja tensión).

La caja general de proyección se encuentra situada en planta baja en un armario exterior empotrado, la cual enlaza directamente con la acometida, la envolvente de la CGP debe tener una protección frente al agua IP43 y una resistencia mecánica frente al impacto IK09, además de ser precintables, la puerta del armario que los aloja tiene también un grado de protección frente al impacto de IK09.

La Línea general de alimentación (LGA) es el tramo comprendido entre la CGP y la centralización de contadores se empleará cable unipolar de aluminio RZ1/AL.

La centralización de contadores estará ubicada en planta baja, puesto que el número de plantas del edificio no supera las 12 se instalarán en un armario previsto para tal uso, puesto que no hay más de 16 contadores, la ubicación de estos se rige por la normativa ITC-BT 16.

El armario de contadores cuenta con las siguientes características:

Es un armario empotrado situado en el zaguán del edificio, sus dimensiones son 1x0, 5 metros, tendrá una resistencia al fuego EI30, contará con una ventilación e iluminación suficiente, y en el zaguán próximo al armario hay un extintor de eficacia 21B. En su interior hay una base de enchufe de 16A para su mantenimiento.

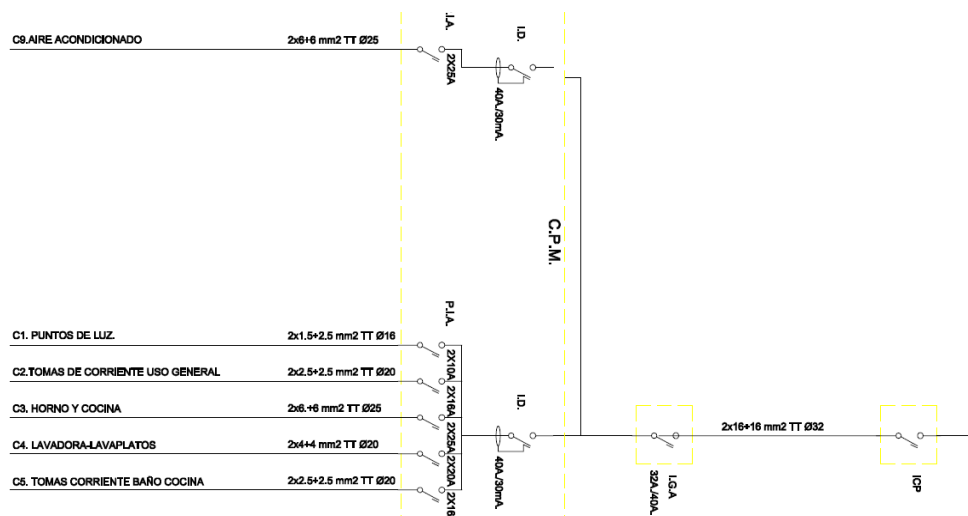
Las derivaciones individuales es el tramo que enlaza cada contador con su vivienda perteneciente irán en patinillos y esos serán registrables en cada planta, para las derivaciones individuales se usaran cables multipolares de cobre.

La caja general de mando y protección (CGMP) de cada vivienda está situada según planos, contendrá lo siguiente:

- 1 ICP
- 1 IGA
- 2ID
- 6PIA, el número de PIAs depende del número de circuitos que tenga el interior de la vivienda, para estas viviendas son 6, las que describo a continuación:
- C1, Circuito de distribución interna. Punto de luz.
- C2, Circuito de distribución interna. Tomas de corriente de uso general y frigorífico.
- C3, Circuito de distribución interna. Cocina y horno.
- C4, Circuito de distribución interna. Lavadora, lavavajillas.
- C5, Circuito de distribución interna. Tomas de corriente de baños y aseos y bases auxiliares de cocina.
- C9, Circuito de distribución interna. Aire acondicionado.

Para los circuitos interiores se empleará cables unipolares R07Z1-U bajo tubos empotrados.

Todos los tubos irán en pared aislada térmicamente.



Esquema unifilar vivienda tipo grado electrificación elevado.

- **INTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN:**

Cada vivienda utilizara un sistema individual de climatización, el cual estará compuesto por una unidad exterior (compresor), situada en la cubierta del edificio conectado mediante un patinillo a una maquinaria interior situada en uno de los baños de la vivienda que climatizará.

La instalación interior de cada vivienda estará compuesta por la unidad interior situada en el local húmedo, una serie de conductos encargados de climatizar las restantes estancias y rejillas para expulsar el aire y de retorno.

La distribución y dimensionado de la instalación de climatización se encuentra desarrollado en el apartado de los cálculos de las instalaciones y sus respectivos planos, todo ello cumpliendo y siguiendo la normativa.

- **PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS:**

La instalación de protección contra incendio se ha realizado de acuerdo con el DB-SI y el RIPCI.

Se ha abastecido al edificio con todos los equipos de protección contra incendios descritos en la tabla 1.1 del DB-SI 4 para los usos General, Residencial y Aparcamiento, los cuales son:

Se colocará un extintor portátil de eficacia 21B-113B cada 15 metros del recorrido de evacuación de cada planta y en zonas de alto riesgo, por lo tanto la planta baja, primera, segunda, tercera y trasteros con un extintor, puesto que no tienen más de 15 metros de recorrido.

En la planta semisótano, se colocarán cuatro extintores en las paredes opuestas debido que hay zonas de difícil acceso.

En el semisótano se colocaran también alarmas con pulsadores, que aunque no son de obligado cumplimiento porque la superficie construida no supera los 500 m², puesto que hay ventilación forzosa se colocarán como medida recomendada.

En ninguna de las plantas el recorrido de evacuación supera 25 metros.

Además de estos equipos se colocará alumbrado de emergencia para que el recorrido de evacuación sea visible en cualquier circunstancia.

Todas las medidas descritas anteriormente irán correctamente señalizadas mediante señales que cumplen con la norma UNE 23033-1, teniendo las siguientes medidas:

210x210 cm donde la distancia de observación no exceda de 10m.

420x420 cm donde la distancia de observación a la señal está comprendida entre 10 y 20m.



- **INSTALACIÓN DE GAS NATURAL:**

El sistema de apoyo para abastecer a cada vivienda de agua caliente sanitaria en una caldera de gas, el suministro de gas llegara al edificio desde la acometida situada en el exterior, a partir de aquí se derivaran los montantes hasta llegar al patio de la planta baja y abastecerá al resto de calderas de las demás plantas desde allí.

- **INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES:**

El edificio cuenta con una red de telefonía, internet,... la red de telecomunicaciones llega a través de fachada por la acometida situada en la vía pública, desde allí llega a la arqueta situada en planta baja, subiendo a través de un patinillos a lo largo del edificio para abastecer todas las viviendas a través de los diversos puntos de televisión, telecomunicaciones e internet que cuentan las estancias de cada vivienda. La instalación de telecomunicaciones será realizada por el técnico competente.

- **SERVICIOS GENERALES:**

El edificio objeto de proyecto cuenta con un ascensor para 5 personas, con doble embarque, el modelo del ascensor es Orena 3G 1010 y cuenta con las siguientes características técnicas:

Orena 3G 1010	
Carga	450 kg
Capacidad	5 personas
velocidad	1m/s
Recorrido máximo	45m
Embarques	doble embarque
Sistema de accionamiento	Eléctrico Directo (180 conexiones / hora)
Maniobra	Sistema de control ARCA III, multiprocesador de bajo consumo
Tipos de puerta	Automáticas de apertura central
Luz de puerta	800mm
Altura de puerta	2100mm
Altura interior de cabina	2100mm
Sala de maquinas	no

3. CUMPLIMIENTO DEL CTE

3.1 SEGURIDAD ESTRUCTURAL (CTE DB-SE)

Este DB establece los principios y los requisitos relativos a la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio, así como la aptitud al servicio, incluyendo su durabilidad. Describe las bases y los principios para el cálculo de las mismas. La ejecución, la utilización, la inspección y el mantenimiento se tratan en la medida en la que afectan a la elaboración del proyecto.

Los preceptos del DB-SE son aplicables a todos los tipos de edificios, incluso a los de carácter provisional.

Se denomina capacidad portante a la aptitud de un edificio para asegurar, con la fiabilidad requerida, la estabilidad del conjunto y la resistencia necesaria, durante un tiempo determinado, denominado periodo de servicio. La aptitud de asegurar el funcionamiento de la obra, el confort de los usuarios y de mantener el aspecto visual, se denomina aptitud al servicio.

A falta de indicaciones específicas, como periodo de servicio se adoptará 50 años.

1. ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y DIMENSIONADO:

La comprobación estructural de un edificio requiere:

- a) determinar las situaciones de dimensionado que resulten determinantes;
- b) establecer las acciones que deben tenerse en cuenta y los modelos adecuados para la estructura;
- c) realizar el análisis estructural, adoptando métodos de cálculo adecuados a cada problema;
- d) verificar que, para las situaciones de dimensionado correspondientes, no se sobrepasan los estados límite.

En las verificaciones se tendrán en cuenta los efectos del paso del tiempo (acciones químicas, físicas y biológicas; acciones variables repetidas) que pueden incidir en la capacidad portante o en la aptitud al servicio, en concordancia con el periodo de servicio.

Las situaciones de dimensionado deben englobar todas las condiciones y circunstancias previsibles durante la ejecución y la utilización de la obra, teniendo en

cuenta la diferente probabilidad de cada una. Para cada situación de dimensionado, se determinarán las combinaciones de acciones que deban considerarse.

Las situaciones de dimensionado se clasifican en:

- a) persistentes, que se refieren a las condiciones normales de uso;
- b) transitorias, que se refieren a unas condiciones aplicables durante un tiempo limitado (no se incluyen las acciones accidentales);
- c) extraordinarias, que se refieren a unas condiciones excepcionales en las que se puede encontrar, o a las que puede estar expuesto el edificio (acciones accidentales).

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

Como estados límites últimos deben considerarse los debidos ha:

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

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

Los estados límite de servicio pueden ser reversibles e irreversibles. La reversibilidad se refiere a las consecuencias que excedan los límites especificados como admisibles, una vez desaparecidas las acciones que las han producido.

Como estados límite de servicio deben considerarse los relativos ha:

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

Las acciones a considerar en el cálculo se clasifican por su variación en el tiempo en:

a) acciones permanentes (G): Son aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio con posición constante. Su magnitud puede ser constante (como el peso propio de los elementos constructivos o las acciones y empujes del terreno) o no (como las acciones reológicas o el pretensado), pero con variación despreciable o tendiendo monótonamente hasta un valor límite.

b) acciones variables (Q): Son aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio, como las debidas al uso o las acciones climáticas.

c) acciones accidentales (A): Son aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia, como sismo, incendio, impacto o explosión. Las deformaciones impuestas (asientos, retracción, etc.) se considerarán como acciones permanentes o variables, atendiendo a su variabilidad.

El valor característico de una acción, F_k , se define, según el caso, por su valor medio, por un fractil superior o inferior, o por un valor nominal.

Los datos geométricos se representan por sus valores característicos, para los cuales en el proyecto se adoptarán los valores nominales deducidos de los planos. En el caso de que se conozca su distribución estadística con suficiente precisión, los datos geométricos podrán representarse por un determinado fractil de dicha distribución.

Si las desviaciones en el valor de una dimensión geométrica pueden tener influencia significativa en la fiabilidad estructural, como valor de cálculo debe tomarse el nominal más la desviación prevista.

2. VERIFICACIONES:

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

Los valores de cálculo no tienen en cuenta la influencia de errores humanos groseros. Estos deben evitarse mediante una dirección de obra, utilización, inspección y mantenimiento adecuados.

Los cálculos para la realización del cálculo de la estructura de dicho proyecto se han realizado siguiendo en todo momento el código técnico de la edificación y además la EHE.

3.2. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO (CTE DB-SI)

- **SI 1 PROPAGACIÓN INTERIOR:**

1. COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO:

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

Los usos previstos para el edificio objeto de proyecto son Residencial vivienda y aparcamiento, por lo tanto cumplirán con lo establecido en la tabla 1.1 de esta sección, la cual observamos a continuación:

USO PREVISTO	CONDICIONES
Residencial vivienda	-la superficie construida de todo sector de incendios no debe exceder de 2500m ² . -Los elementos que separan viviendas entre sí deben ser al menos EI 60.
Aparcamiento	-Debe constituir un sector de incendios diferenciado cuando esté integrado en un edificio con otros usos. Cualquier comunicación debe hacerse con un vestíbulo de independencia.

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

La resistencia al fuego de los elementos separadores de los sectores de incendio debe satisfacer las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 de esta Sección. Como alternativa, cuando, conforme a lo establecido en la Sección SI 6, se haya adoptado el tiempo equivalente de exposición al fuego para los elementos estructurales, podrá adoptarse ese mismo tiempo para la resistencia al fuego que deben aportar los elementos separadores de los sectores de incendio.

Según la tabla 1.2 la resistencia al fuego de los elementos separadores de los sectores de incendio, en nuestro edificio debe ser:

Elemento	Planta bajo rasante	Plantas sobre rasante
Paredes y techos considerando del resto del edificio, siendo su uso previsto:		
Residencial vivienda	EI 120	EI 90
Aparcamiento	EI 120	EI 120

Siendo la altura de evacuación de nuestro edificio 16,50m desde la cota 0 hasta la planta trasteros.

2. LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL.

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

Según la tabla 2.1 la clasificación de los locales y zonas de riesgo especial de nuestro edificio son:

Uso previsto	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución.	En todo caso		
Trasteros	$50 < S \leq 100 \text{m}^2$		
Equipos situados en cubiertas de edificios	A efectos de este reglamento se excluyen los equipos situados en cubiertas, aunque estén protegidos con elementos de cobertura.		

Las condiciones que debe cumplir las zonas de riesgo especial integradas en edificios, según la tabla 2.2 y que cumplirá nuestro edificio son:

TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

UPCT

Característica	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Resistencia al fuego de la estructura portante ⁽²⁾	R 90	R 120	R 180
Resistencia al fuego de las paredes y techos ⁽³⁾ que separan la zona del resto del edificio ⁽²⁾⁽⁴⁾	EI 90	EI 120	EI 180
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	Si	Si
Puertas de comunicación con el resto del edificio	EI ₂ 45-C5	2 x EI ₂ 30 -C5	2 x EI ₂ 45-C5
Máximo recorrido hasta alguna salida del local ⁽⁵⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾

3. ESPACIOS OCULTOS. PASOS DE INSTALACIONES A TRAVES DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS.

Debe tener continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm². Para ello puede optarse por una de las siguientes alternativas:

- a) Disponer un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática EI t (i↔o) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado, o un dispositivo intumescente de obturación.
- b) Elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación EI t (i↔o) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado.

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

Los elementos constructivos de nuestro edificio deben cumplir las condiciones de reacción al fuego establecidos en la tabla 4.1 mostrada a continuación, a si mismo, los componentes de instalaciones eléctricas (cables, tubos, regletas,...) se regirán por su norma específica:

Situación del elemento	Revestimientos ⁽¹⁾	
	De techos y paredes ⁽²⁾⁽³⁾	De suelos ⁽²⁾
Zonas ocupables ⁽⁴⁾	C-s2,d0	E _{FL}
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	C _{FL} -s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial ⁽⁵⁾	B-s1,d0	B _{FL} -s1
Espacios ocultos no estancos, tales como patinillos, falsos techos y suelos elevados (excepto los existentes dentro de las viviendas) etc. o que siendo estancos, contengan instalaciones susceptibles de iniciar o de propagar un incendio.	B-s3,d0	B _{FL} -s2 ⁽⁶⁾

- **SI 2 PROPAGACIÓN EXTERIOR:**

1. MEDIANERAS Y FACHADAS:

Las condiciones que deberá cumplir nuestro edificio son:

Los elementos verticales separadores de otro edificio deben ser al menos EI 120.

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de la fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera protegida o pasillo protegido desde otras zonas, los puntos de sus fachadas que no sean al menos EI 60 deben estar separados la distancia d en proyección horizontal que se indica a continuación, como mínimo, en función del ángulo α formado por los planos exteriores de dichas fachadas (véase figura 1.1). Para valores intermedios del ángulo α , la distancia d puede obtenerse por interpolación lineal. *Como en nuestro edificio no hay zonas de riesgo especialmente alto, no habría que tenerlos en cuenta.*

Cuando se trate de edificios diferentes y colindantes, los puntos de la fachada del edificio considerado que no sean al menos EI 60 cumplirán el 50% de la distancia d hasta la bisectriz del ángulo formado por ambas fachadas.

α	0° ⁽¹⁾	45°	60°	90°	135°	180°
d (m)	3,00	2,75	2,50	2,00	1,25	0,50

⁽¹⁾ Refleja el caso de fachadas enfrentadas paralelas

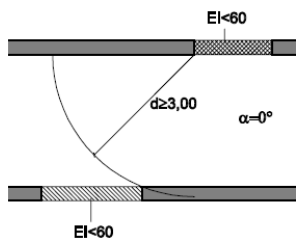


Figura 1.1. Fachadas enfrentadas

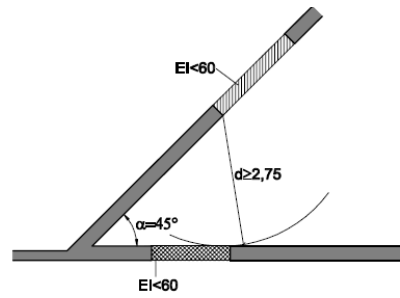


Figura 1.2. Fachadas a 45°

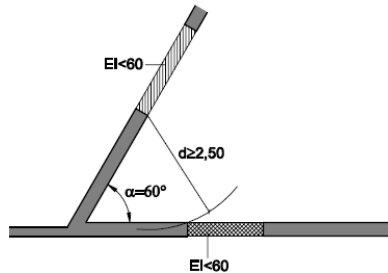


Figura 1.3. Fachadas a 60°

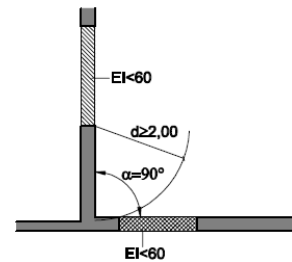
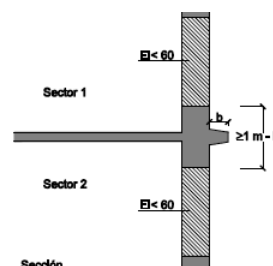
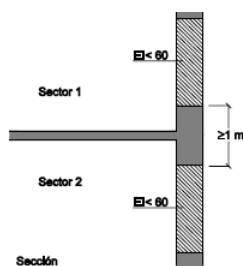


Figura 1.4. Fachadas a 90°

Con el fin de limitar el riesgo de propagación vertical del incendio por fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas más altas del edificio, o bien hacia una escalera protegida o hacia un pasillo protegido desde otras zonas, dicha fachada debe ser al menos EI 60 en una franja de 1 m de altura, como mínimo, medida sobre el plano de la fachada. En caso de existir elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas, la altura de dicha franja podrá reducirse en la dimensión del citado saliente.



2. CUBIERTAS:

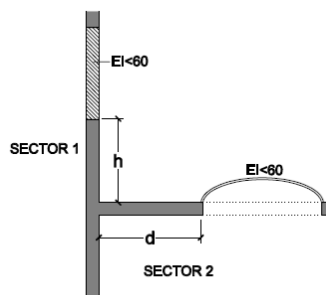
Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, tendrá una resistencia al fuego REI 60, como mínimo, en una franja de 0,50 m de anchura medida desde el edificio colindante, así como en una franja de 1,00 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un sector de incendio o de un local de riesgo especial alto. Como

alternativa a la condición anterior puede optarse por prolongar la medianería o el elemento compartimentador 0,60 m por encima del acabado de la cubierta.

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

d (m)	≥2,50	2,00	1,75	1,50	1,25	1,00	0,75	0,50	0
h (m)	0	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	5,00

Ejemplo del encuentro cubierta-fachada:



Los materiales que ocupen más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las zonas de cubierta situadas a menos de 5 m de distancia de la proyección vertical de cualquier zona de fachada, del mismo o de otro edificio, cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de 1 m, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación o ventilación, deben pertenecer a la clase de reacción al fuego BROOF (t1).

Nuestro edificio objeto de proyecto cuenta con protección I90 tanto en fachadas como medianeras cumpliendo con lo expuesto anteriormente.

- **SI 3 EVACUACIÓN DE OCUPANTES:**

1. COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN:

Los elementos de evacuación de nuestro edificio no deben cumplir ninguna de estas condiciones citadas en este apartado de la normativa, puesto que en él no estará

previsto incluir establecimientos de uso comercial o pública concurrencia, uso docente, hospitalario, residencial público o administrativo de superficie mayor de 1500m².

2. CALCULO DE OCUPACIÓN:

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

A efectos de determinar la ocupación, se debe tener en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas de un edificio, considerando el régimen de actividad y de uso previsto para el mismo.

En la siguiente tabla se muestra la densidad de ocupación de cada uso previsto para nuestro edificio:

Uso previsto	Zona, tipo de actividad	Ocupación (m ² /persona)
Residencial vivienda	Plantas de viviendas	20
Aparcamiento	En otros casos (no vinculados a una actividad sujeta a horarios)	40
Cualquiera	Ocupación ocasional (trasteros, zonas de mantenimiento,...)	Ocupación nula

La superficie útil de las viviendas es 541,48m² por lo tanto la ocupación será de 541.48/20, 28 personas.

La superficie útil del aparcamiento es de 177,72 m², por lo tanto tendrá una ocupación de 177,72/40, 5 personas.

3. NÚMERO DE SALIDAS DE PLANTA Y LONGITUD DE RECORRIDO DE EVACUACIÓN:

En la tabla 3.1 se indica el número de salidas que debe haber en cada caso, como mínimo, así como la longitud de los recorridos de evacuación hasta ellas.

Número de salidas existentes	Condiciones
Plantas o recintos que disponen de una única salida de planta o salida de recinto respectivamente	<p>No se admite en uso Hospitalario, en las plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo, así como en salas o unidades para pacientes hospitalizados cuya superficie construida exceda de 90 m².</p> <p>La ocupación no excede de 100 personas, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 500 personas en el conjunto del edificio, en el caso de salida de un edificio de viviendas; - 50 personas en zonas desde las que la evacuación hasta una salida de planta deba salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente; - 50 alumnos en escuelas infantiles, o de enseñanza primaria o secundaria. <p>La longitud de los recorridos de evacuación hasta una salida de planta no excede de 25 m, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 35 m en uso Aparcamiento; - 50 m si se trata de una planta, incluso de uso Aparcamiento, que tiene una salida directa al espacio exterior seguro y la ocupación no excede de 25 personas, o bien de un espacio al aire libre en el que el riesgo de incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc. <p>La altura de evacuación descendente de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en uso Residencial Público, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de salida de edificio ⁽²⁾, o de 10 m cuando la evacuación sea ascendente.</p>
Plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta o salida de recinto respectivamente ⁽³⁾	<p>La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 m, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 35 m en zonas en las que se prevea la presencia de ocupantes que duermen, o en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso Hospitalario y en plantas de escuela infantil o de enseñanza primaria. - 75 m en espacios al aire libre en los que el riesgo de declaración de un incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc. <p>La longitud de los recorridos de evacuación desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos recorridos alternativos no excede de 15 m en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso Hospitalario o de la longitud máxima admisible cuando se dispone de una sola salida, en el resto de los casos.</p> <p>Si la altura de evacuación descendente de la planta obliga a que exista más de una salida de planta o si más de 50 personas precisan salvar en sentido ascendente una altura de evacuación mayor que 2 m, al menos dos salidas de planta conducen a dos escaleras diferentes.</p>

⁽¹⁾ La longitud de los recorridos de evacuación que se indican se puede aumentar un 25% cuando se trate de sectores de incendio protegidos con una instalación automática de extinción.

⁽²⁾ Si el establecimiento no excede de 20 plazas de alojamiento y está dotado de un sistema de detección y alarma, puede aplicarse el límite general de 28 m de altura de evacuación.

⁽³⁾ La planta de salida del edificio debe contar con más de una salida:

- en el caso de edificios de Uso Residencial Vivienda, cuando la ocupación total del edificio exceda de 500 personas.
- en el resto de los usos, cuando le sea exigible considerando únicamente la ocupación de dicha planta, o bien cuando el edificio esté obligado a tener más de una escalera para la evacuación descendente o más de una para evacuación ascendente.

La ocupación máxima de nuestro edificio son 28 personas, no superando las 500 personas que indica la tabla, para plantas o recintos con una única salida de planta o de recinto respectivamente.

El máximo recorrido de evacuación por planta es de 6m no superando los 25m indicados en la anterior tabla, en el aparcamiento tenemos una longitud de evacuación de aproximadamente 15m no superando los 35m que indica la normativa.

4. DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN:

- Criterios para la asignación de ocupantes:

Cuando en una zona, en un recinto, en una planta o en el edificio deba existir más de una salida, considerando también como tales los puntos de paso obligado, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

A efectos del cálculo de la capacidad de evacuación de las escaleras y de la distribución de los ocupantes entre ellas, cuando existan varias, no es preciso suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas, de las especialmente protegidas o de las compartimentadas como los sectores de incendio, existentes. En cambio, cuando deban existir varias escaleras y estas sean no protegidas y no compartimentadas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

En la planta de desembarco de una escalera, el flujo de personas que la utiliza deberá añadirse a la salida de planta que les corresponda, a efectos de determinar la anchura de esta. Dicho flujo deberá estimarse, o bien en $160A$ personas, siendo A la anchura, en metros, del desembarco de la escalera, o bien en el número de personas que utiliza la escalera en el conjunto de las plantas, cuando este número de personas sea menor que $160A$.

5. PROTECCIÓN DE LA ESCALERA:

Según la tabla 4.1 de esta normativa en nuestro edificio la escalera de nuestro edificio siendo la única salida de evacuación descendente debe ir protegida en cualquier caso.

6. PUERTAS SITUADAS EN EL RECORRIDO DE EVACUACIÓN:

Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo.

Se considera que satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179:2009, cuando se trate de la evacuación de zonas ocupadas por personas que en su mayoría estén familiarizados con la puerta considerada, así como en caso contrario, cuando se trate de puertas con apertura en el sentido de la evacuación conforme al punto 3 siguiente, los de barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE EN 1125:2009.

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

a) prevista para el paso de más de 200 personas en edificios de uso Residencial Vivienda o de 100 personas en los demás casos, o bien.

b) prevista para más de 50 ocupantes del recinto o espacio en el que esté situada.

La puerta de salida del edificio será de fácil manejo, abatible con eje vertical, abriendo hacia fuera del edificio, es decir siguiendo el recorrido de evacuación, por lo tanto cumple con los requisitos de este apartado.

7. SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN:

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

a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.

b) La señal con el rótulo "Salida de emergencia" debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.

c) Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.

d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.

e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.

f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de esta Sección.

g) Los itinerarios accesibles (ver definición en el Anejo A del DB SUA) para personas con discapacidad que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible se señalarán mediante las señales establecidas en los párrafos

anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). Cuando dichos itinerarios accesibles conduzcan a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo “ZONA DE REFUGIO”.

h) La superficie de las zonas de refugio se señalará mediante diferente color en el pavimento y el rótulo “ZONA DE REFUGIO” acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.

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

Todo el recorrido de evacuación del edificio cuenta con las distintas señales y luces de emergencia indicando la salida más fácil para la evacuación de los ocupantes, además las protecciones contra incendios están debidamente señaladas por si hay que usarlas en algún momento que sean fáciles de encontrar.

- **SI 4 INSTALACIONES DE PROTECCIONES CONTRA INCENDIOS:**

1. DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el “Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios”, en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

El edificio estará dotado de luces de emergencia, extintores 21A-113B cada 15m, desde todo origen de evacuación y aunque no es obligado por normativa, el aparcamiento tendrá también pulsadores de alarma.

2. SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCION CONTRA INCENDIO.

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

- a) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m.
- b) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m.
- c) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

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

Cada 15 metros de recorrido de evacuación se encuentra un extintor debidamente señalado al igual que los pulsadores de alarma manual que encontramos en la planta de semisótano.

- **SI 5 INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS:**

1. CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO:

Los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra a los que se refieren el apartado 1.2, deben cumplir las condiciones siguientes:

- a) anchura mínima libre 3,5 m.
- b) altura mínima libre o gálibo 4,5 m.
- c) capacidad portante del vial 20 kN/m².

Los edificios con una altura de evacuación descendente mayor que 9 m deben disponer de un espacio de maniobra para los bomberos que cumpla las siguientes condiciones a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos, o bien al interior del edificio, o bien al espacio abierto interior en el que se encuentren aquellos:

- a) anchura mínima libre 5 m;
- b) altura libre la del edificio
- c) separación máxima del vehículo de bomberos a la fachada del edificio

-Edificios de hasta 15 m de altura de evacuación 23 m.

- Edificios de más de 15 m y hasta 20 m de altura de evacuación 18 m.
- Edificios de más de 20 m de altura de evacuación 10 m.
- d) distancia máxima hasta los accesos al edificio necesarios para poder llegar hasta todas sus zonas 30 m;
- e) pendiente máxima 10%;
- f) resistencia al punzonamiento del suelo 100 kN sobre 20 cm ϕ .

El espacio de maniobra debe mantenerse libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos. De igual forma, donde se prevea el acceso a una fachada con escaleras o plataformas hidráulicas, se evitarán elementos tales como cables eléctricos aéreos o ramas de árboles que puedan interferir con las escaleras, etc.

2. ACCESIBILIDAD POR FACHADA:

Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado anterior deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Dichos huecos deben:

- a) Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede no sea mayor que 1,20 m;
- b) Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser, al menos, 0,80 m y 1,20 m respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25 m, medida sobre la fachada;
- c) No se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de 9 m.

- **SI 6 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA:**

1. GENERALIDADES:

La elevación de la temperatura que se produce como consecuencia de un incendio en un edificio afecta a su estructura de dos formas diferentes. Por un lado, los materiales ven afectadas sus propiedades, modificándose de forma importante su capacidad mecánica. Por otro, aparecen acciones indirectas como consecuencia de las deformaciones de los elementos, que generalmente dan lugar a tensiones que se suman a las debidas a otras acciones.

2. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA:

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

En el caso de sectores de riesgo mínimo y en aquellos sectores de incendio en los que, por su tamaño y por la distribución de la carga de fuego, no sea previsible la existencia de fuegos totalmente desarrollados, la comprobación de la resistencia al fuego puede hacerse elemento a elemento mediante el estudio por medio de fuegos localizados, según se indica en el Eurocódigo 1 (UNE-EN 1991-1-2: 2004) situando sucesivamente la carga de fuego en la posición previsible más desfavorable.

3. ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES:

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

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

Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

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

Según la anterior tabla la resistencia sería R90, como la de riesgo especial bajo.

4. ELEMENTOS ESTRUCTURALES SECUNDARIOS:

Los elementos estructurales cuyo colapso ante la acción directa del incendio no pueda ocasionar daños a los ocupantes, ni comprometer la estabilidad global de la estructura, la evacuación o la compartimentación en sectores de incendio del edificio, como

puede ser el caso de pequeñas entreplantas o de suelos o escaleras de construcción ligera, etc., no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego.

No obstante, todo suelo que, teniendo en cuenta lo anterior, deba garantizar la resistencia al fuego R90 que se establece en la tabla 3.1 del apartado anterior, debe ser accesible al menos por una escalera que garantice esa misma resistencia o que sea protegida.

Las estructuras sustentantes de cerramientos formados por elementos textiles, tales como carpas, serán R 30, excepto cuando, además de ser clase M2 conforme a UNE 23727:1990 según se establece en el Capítulo 4 de la Sección 1 de este DB, el certificado de ensayo acredite la perforación del elemento, en cuyo caso no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego.

3.3. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD (CTE DB-SUA)

- **SUA 1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAIDAS:**

1. RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS:

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos tendrán una clase adecuada conforme a la siguiente tabla:

Tabla 1.2 Clase exigible a los suelos en función de su localización

Localización y características del suelo	Clase
Zonas interiores secas	
- superficies con pendiente menor que el 6%	1
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	2
Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior ⁽¹⁾ , terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.	
- superficies con pendiente menor que el 6%	2
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	3
Zonas exteriores. Piscinas ⁽²⁾ . Duchas.	3

Según la siguiente clasificación de suelos:

Tabla 1.1 Clasificación de los suelos según su resbaladidad

Resistencia al deslizamiento R_d	Clase
$R_d \leq 15$	0
$15 < R_d \leq 35$	1
$35 < R_d \leq 45$	2
$R_d > 45$	3

A nuestro edificio se le exigirá clase 1 para zonas interiores secas y clase 2 para zonas interiores húmedas.

2. DISCONTINUIDAD DEL PAVIMENTO:

Excepto en zonas de uso restringido o exteriores y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos, el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:

- a) No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45°.
- b) Los desniveles que no excedan de 5 cm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%.
- c) En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro.

Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 80 cm como mínimo.

Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 80 cm como mínimo.

En zonas de circulación no se podrá disponer un escalón aislado, ni dos consecutivos, excepto en los casos siguientes:

- a) en zonas de uso restringido;
- b) en las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda;
- c) en los accesos y en las salidas de los edificios;
- d) en el acceso a un estrado o escenario.

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

3. DESNIVELES:

Siempre que haya una diferencia de cota mayor a 55 centímetros se colocaran barreras de protección en los huecos, excepto cuando la disposición arquitectónica haga improbable la caída.

Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 0,90 m cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m y de 1,10 m en el resto de los casos,

excepto en el caso de huecos de escaleras de anchura menor que 40 cm, en los que la barrera tendrá una altura de 0,90 m, como mínimo.

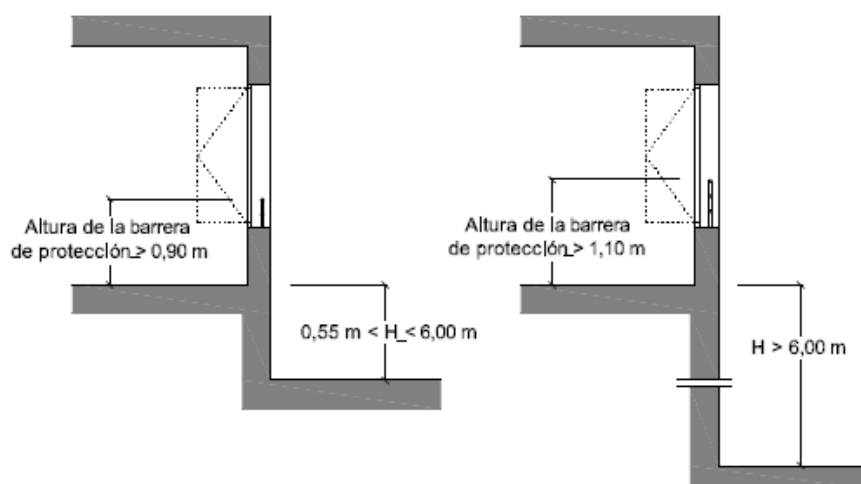


Figura 3.1 Barreras de protección en ventanas.

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

En cualquier zona de los edificios de uso Residencial las barreras de protección, incluidas las de las escaleras y rampas, estarán diseñadas de forma que:

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

-En la altura comprendida entre 30 cm y 50 cm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera no existirán puntos de apoyo, incluidos salientes sensiblemente horizontales con más de 5 cm de saliente.

- En la altura comprendida entre 50 cm y 80 cm sobre el nivel del suelo no existirán salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo.

b) No tengan aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10 cm de diámetro, exceptuándose las aberturas triangulares que forman la huella y la contrahuella de los peldaños con el límite inferior de la barandilla, siempre que la distancia entre este límite y la línea de inclinación de la escalera no exceda de 5 cm.

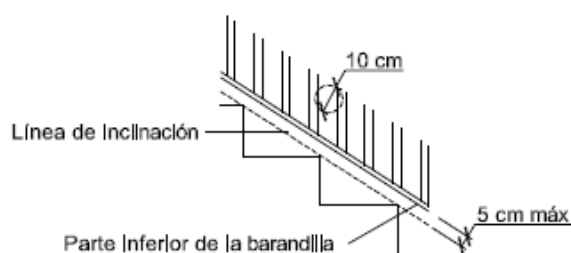


Figura 3.2 Línea de inclinación y parte inferior de la barandilla

4. ESCALERAS Y RAMPAS:

- ESCALERAS DE USO RESTRINGIDO:

Nuestro edificio no tiene escaleras de este tipo, por lo que este apartado no es de aplicación en el proyecto.

- ESCALERAS DE USO GENERAL:

En tramos rectos, la huella medirá 28 cm como mínimo. En tramos rectos o curvos la contrahuella medirá 13 cm como mínimo y 18,5 cm como máximo, excepto en zonas de uso público, así como siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, en cuyo caso la contrahuella medirá 17,5 cm, como máximo.

La huella H y la contrahuella C cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente: $54 \text{ cm} \leq 2C + H \leq 70 \text{ cm}$

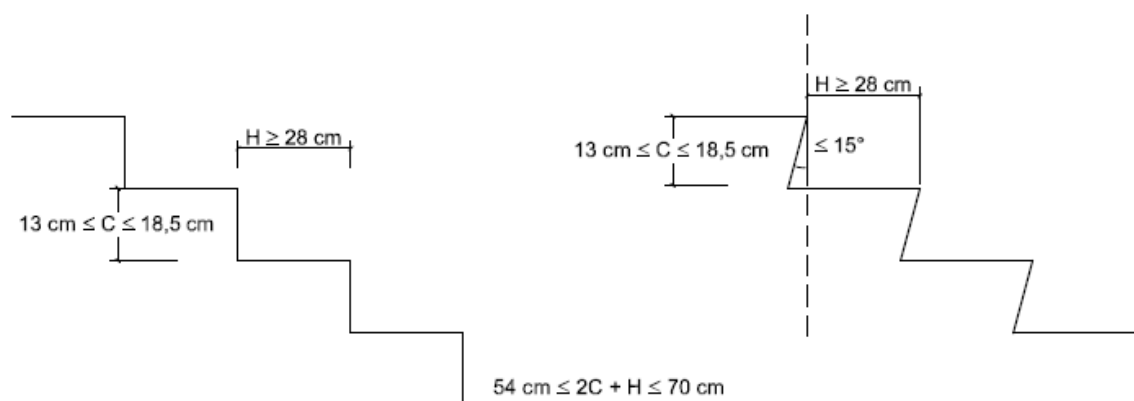


Figura 4.2 Configuración de los peldaños.

Cada tramo tendrá 3 peldaños como mínimo. La máxima altura que puede salvar un tramo es 2,30 m en casos de vivienda residencial, porque disponemos de ascensor como medida alternativa a la escalera.

Los tramos podrán ser rectos, curvos o mixtos, excepto en zonas de hospitalización y tratamientos intensivos, en escuelas infantiles y en centros de enseñanza primaria o secundaria, donde los tramos únicamente pueden ser rectos.

Los tramos diseñados en nuestro edificio son rectos cumpliendo con lo obligado en el cumplimiento teniendo más de tres peldaños como mínimo y no pasando nunca del máximo.

Entre dos plantas consecutivas de una misma escalera, todos los peldaños tendrán la misma contrahuella y todos los peldaños de los tramos rectos tendrán la misma huella. Entre dos tramos consecutivos de plantas diferentes, la contrahuella no variará más de 1 cm. En tramos mixtos, la huella medida en el eje del tramo en las partes curvas no será menor que la huella en las partes rectas.

Todas las contrahuellas son iguales en todos los peldaños de nuestro edificio.

La anchura útil del tramo se determinará de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI y será, como mínimo, la indicada en la tabla 4.

Tabla 4.1 Escaleras de uso general. Anchura útil mínima de tramo en función del uso

Uso del edificio o zona	Anchura útil mínima (m) en escaleras previstas para un número de personas:			
	≤ 25	≤ 50	≤ 100	> 100
<i>Residencial Vivienda</i> , incluso escalera de comunicación con aparcamiento	1,00 ⁽¹⁾			
<i>Docente con escolarización infantil o de enseñanza primaria Pública concurrencia y Comercial</i>	0,80 ⁽²⁾	0,90 ⁽²⁾	1,00	1,10
<i>Sanitario</i> Zonas destinadas a pacientes internos o externos con recorridos que obligan a giros de 90° o mayores	1,40			
Otras zonas	1,20			
Casos restantes	0,80 ⁽²⁾	0,90 ⁽²⁾	1,00	

La anchura mínima proyectada en nuestro edificio será de 1 metro y estará libre de obstáculos cumpliendo así con la normativa.

Las mesetas dispuestas entre tramos de una escalera con la misma dirección tendrán al menos la anchura de la escalera y una longitud medida en su eje de 1 m, como mínimo.

Cuando exista un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la escalera no se reducirá a lo largo de la meseta. La zona delimitada por dicha anchura estará libre de obstáculos y sobre ella no barrerá el giro de apertura de ninguna puerta, excepto las de zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI.

Con respecto a los pasamanos; Las escaleras que salven una altura mayor que 55 cm dispondrán de pasamanos al menos en un lado. Cuando su anchura libre exceda de 1,20 m, así como cuando no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, dispondrán de pasamanos en ambos lados.

El pasamanos estará a una altura comprendida entre 90 y 110 cm. El pasamanos será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 4 cm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

Los pasamanos de nuestro edificio estará colocado a 90 cm, separado del paramento 5 cm y su sujeción no interfiere con la continuidad del paso de la mano, cumpliendo así con la normativa.

5. LIMPIEZA DE LOS ACRSITALAMIENTO EXTERIORES:

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

- toda la superficie exterior del acristalamiento se encontrará comprendida en un radio de 0,85 m desde algún punto del borde de la zona practicable situado a una altura no mayor de 1,30 m. (véase figura 5.1);
- los acristalamientos reversibles estarán equipados con un dispositivo que los mantenga bloqueados en la posición invertida durante su limpieza.

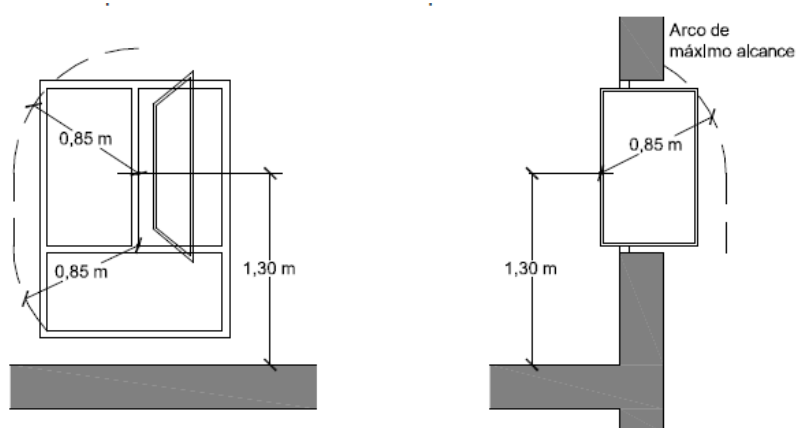


Figura 5.1 Limpieza de acristalamientos desde el interior

- **SUA 2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO:**

1. IMPACTO:

La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2,10 m en zonas de uso restringido y 2,20 m en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2 m, como mínimo.

La altura libre de paso en todas las viviendas de nuestro edificio es de 2,43m de suelo a techo terminado y en los umbrales de las puertas es 2,05m por lo que cumple con este apartado de la normativa.

Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2,20 m, como mínimo.

En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 15 cm en la zona de altura comprendida entre 15 cm y 2,20 m medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.

Se limitará el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2 m, tales como mesetas o tramos de escalera, de rampas, etc., disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos y permitirán su detección por los bastones de personas con discapacidad visual.

Con respecto a impacto con elementos practicables las puertas de recintos que no sean de ocupación nula (definida en el Anejo SI A del DB SI) situadas en el lateral de los pasillos cuya anchura sea menor que 2,50m se dispondrán de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo (véase figura 1.1). En pasillos cuya anchura exceda de 2,50 m, el barrido de las hojas de las puertas no debe invadir la anchura determinada, en función de las condiciones de evacuación, conforme al apartado 4 de la Sección SI 3 del DB SI.

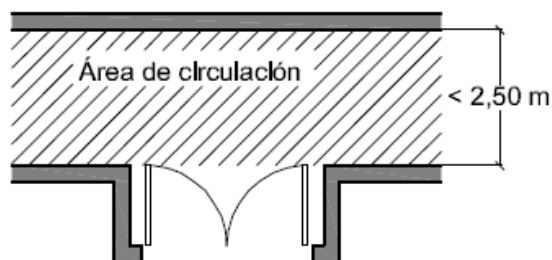


Figura 1.1 Disposición de puertas laterales a vías de circulación

Los vidrios existentes en las áreas con riesgo de impacto que se indican en el punto 2 siguiente de las superficies acristaladas que no dispongan de una barrera de

protección conforme al apartado 3.2 de SUA 1, tendrán una clasificación de prestaciones X (Y) Z determinada según la norma UNE EN 12600:2003 cuyos parámetros cumplan lo que se establece en la tabla 1.1. Se excluyen de dicha condición los vidrios cuya mayor dimensión no exceda de 30 cm.

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

Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto (véase figura 1.2):

- a) en puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1,50 m y una anchura igual a la de la puerta más 0,30 m a cada lado de esta;
- b) en paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 0,90 m.

Las partes vidriadas de puertas y de cerramientos de duchas y bañeras estarán constituidas por elementos laminados o templados que resistan sin rotura un impacto de nivel 3, conforme al procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003.

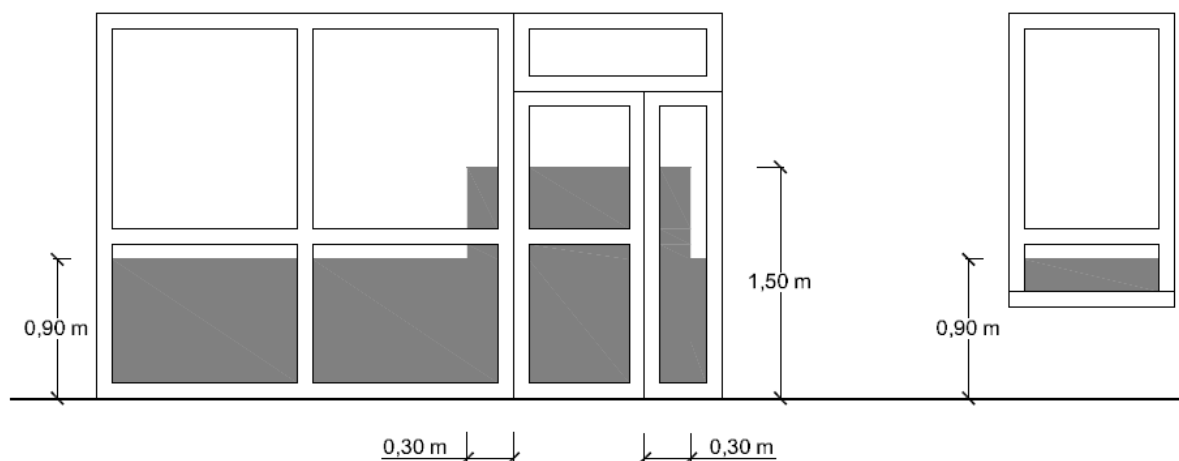


Figura 1.2 Identificación de áreas con riesgo de impacto

2. ATRAPAMIENTO:

No será de aplicación en el proyecto, puesto que el edificio no tiene puertas correderas.

- **SUA 3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA:**

1. APRISIONAMIENTO:

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

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

- **SUA 4 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS:**

1. ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN:

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

El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

En las zonas de los establecimientos de uso Pública Concurrencia en las que la actividad se desarrolle con un nivel bajo de iluminación, como es el caso de los cines, teatros, auditorios, discotecas, etc., se dispondrá una iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras.

2. ALUMBRADO DE EMERGENCIA:

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

Contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos siguientes:

-Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas;

-Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro y hasta las zonas de refugio, incluidas las propias zonas de refugio, según definiciones en el Anejo A de DBSI;

- Los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m², incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio;
- Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial, indicados en DB-SI 1;
- Los aseos generales de planta en edificios de uso público;
- Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas;
- Las señales de seguridad;
- Los itinerarios accesibles.

Las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

A) Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo;

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

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

La instalación cumplirá con las siguientes características:

La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

- a) En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.
- b) En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.
- c) A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.
- d) Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.
- e) Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

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

- a) La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m² en todas las direcciones de visión importantes;
- b) La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes;
- c) La relación entre la luminancia Lblanca, y la luminancia Lcolor >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
- d) Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

Hay alumbrado de emergencia en todas las salidas del recorrido asegurando una mínima iluminación en caso de incidente.

- **SUA 5 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTAOCUPACIÓN:**

Este apartado de la normativa no es de aplicación en nuestro proyecto.

- **SUA 6 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO:**

Este apartado de la normativa no es de aplicación en nuestro proyecto.

- **SUA 7 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHICULOS EN MOVIMIENTO:**

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN:

Aplicable a las zonas de uso Aparcamiento.

2. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS:

Las zonas de uso Aparcamiento dispondrán de un espacio de acceso y espera en su incorporación al exterior, con una profundidad adecuada a la longitud del tipo de vehículo y de 4,5 m como mínimo y una pendiente del 5% como máximo.

Todo recorrido para peatones previsto por una rampa para vehículos, excepto cuando únicamente esté previsto para caso de emergencia, tendrá una anchura de 80 cm, como mínimo, y estará protegido mediante una barrera de protección de 80 cm de altura, como mínimo, o mediante pavimento a un nivel más elevado, en cuyo caso el desnivel cumplirá lo especificado en el apartado 3.1 de la Sección SUA 1.

Al aparcamiento de nuestro edificio se accede con el coche desde otro edificio.

3. PROTECCIÓN DE RECORRIDO DE PEATONES:

Los itinerarios se protegerán mediante la disposición de barreras situadas a una distancia de las puertas de 1,20 m, como mínimo, y con una altura de 80 cm, como mínimo.

No es necesaria la identificación de itinerarios peatonales.

4. SEÑALIZACIÓN:

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

- a) el sentido de la circulación y las salidas;
- b) la velocidad máxima de circulación de 20 km/h;
- c) las zonas de tránsito y paso de peatones, en las vías o rampas de circulación y acceso;

Los aparcamientos a los que pueda acceder transporte pesado tendrán señalizado además los gálibos y las alturas limitadas.

Las zonas destinadas a almacenamiento y a carga o descarga deben estar señalizadas y delimitadas mediante marcas viales o pinturas en el pavimento.

En los accesos de vehículos a viales exteriores desde establecimientos de uso Aparcamiento se dispondrán dispositivos que alerten al conductor de la presencia de peatones en las proximidades de dichos accesos.

- **SUA 8 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO:**

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo, en los que se manipulen sustancias tóxicas, radioactivas, altamente inflamables o explosivas y los edificios cuya altura sea superior a 43 m. *Este apartado de la normativa no es de aplicación en nuestro proyecto.*

- **SUA 9 ACCESIBILIDAD:**

1. CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD:

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

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

Los edificios de uso Residencial Vivienda en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna vivienda dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible (conforme al apartado 4 del SUA 1) que comunique las plantas que no sean de ocupación nula (ver definición en el anejo SI A del DB SI) con las de entrada accesible al edificio.

Nuestro edificio dispone de un ascensor dando accesibilidad a todas las plantas de edificio.

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

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

Nuestro edificio dispondrá de una plaza de garaje accesible por cada alojamiento accesible.

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalarán los elementos que se indican en la tabla 2.1, con las características indicadas en el apartado 2.2 siguiente, en función de la zona en la que se encuentren.

Tabla 2.1 Señalización de elementos accesibles en función de su localización¹

Elementos accesibles	En zonas de uso privado	En zonas de uso público
Entradas al edificio accesibles	Cuando existan varias entradas al edificio	En todo caso
<i>Itinerarios accesibles</i>	Cuando existan varios recorridos alternativos	En todo caso
<i>Ascensores accesibles,</i>		En todo caso
Plazas reservadas		En todo caso
Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva		En todo caso
<i>Plazas de aparcamiento accesibles</i>	En todo caso, excepto en uso <i>Residencial Vivienda</i> las vinculadas a un residente	En todo caso
<i>Servicios higiénicos accesibles</i> (aseo accesible, ducha accesible, cabina de vestuario accesible)	---	En todo caso
Servicios higiénicos de <i>uso general</i>	---	En todo caso
<i>Itinerario accesible</i> que comunique la vía pública con los <i>puntos de llamada accesibles</i> o, en su ausencia, con los <i>puntos de atención accesibles</i>	---	En todo caso

Los ascensores accesibles se señalarán mediante SIA. Asimismo, contarán con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.

Los servicios higiénicos de uso general se señalarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.

Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3±1 mm en interiores y 5±1 mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalar el arranque de

escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera. Las exigidas para señalar el itinerario accesible hasta un punto de llamada accesible o hasta un punto de atención accesible, serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.

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

3.4. SALUBRIDAD (CTE DB-HS)

- **HS 1 PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD:**

1. GENERALIDADES:

Esta sección se aplica a los muros y los suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas) de todos los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Los suelos elevados se consideran suelos que están en contacto con el terreno. Las medianerías que vayan a quedar descubiertas porque no se ha edificado en los solares colindantes o porque la superficie de las mismas excede a las de las colindantes se consideran fachadas. Los suelos de las terrazas y los de los balcones se consideran cubiertas.

Para la aplicación de esta sección debe seguirse la secuencia que se expone a continuación.

Cumplimiento de las siguientes condiciones de diseño del apartado 2 relativas a los elementos constructivos:

a) muros:

- i) sus características deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.1.2 según el grado de impermeabilidad exigido en el apartado 2.1.1;
- ii) las características de los puntos singulares del mismo deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.1.3;

b) suelos:

- i) sus características deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.2.2 según el grado de impermeabilidad exigido en el apartado 2.2.1;
- ii) las características de los puntos singulares de los mismos deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.2.3;

c) fachadas:

- i) las características de las fachadas deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.3.2 según el grado de impermeabilidad exigido en el apartado 2.3.1;
- ii) las características de los puntos singulares de las mismas deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.3.3;

d) cubiertas:

- i) las características de los componentes de las mismas deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.4.3;
- ii) las características de los puntos singulares de las mismas deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.4.4.

Cumplimiento de las condiciones de dimensionado del apartado 3 relativas a los tubos de drenaje, a las canaletas de recogida del agua filtrada en los muros parcialmente estancos y a las bombas de achique.

Cumplimiento de las condiciones relativas a los productos de construcción del apartado 4.

Cumplimiento de las condiciones de construcción del apartado 5.

Cumplimiento de las condiciones de mantenimiento y conservación del apartado 6.

2. DISEÑO:

- MUROS:

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.1 en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

La presencia de agua se considera:

- a) baja cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra por encima del nivel freático;
- b) media cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra a la misma profundidad que el nivel freático o a menos de dos metros por debajo;
- c) alta cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra a dos o más metros por debajo del nivel freático.

Consideramos el grado de presencia de agua baja, puesto que la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra por encima del nivel freático y por ello el grado de impermeabilidad mínimo es 1 según la tabla 2.1 de este apartado.

Tabla 2.1 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno		
	$K_s \geq 10^{-2}$ cm/s	$10^{-5} < K_s < 10^{-2}$ cm/s	$K_s \leq 10^{-5}$ cm/s
Alta	5	5	4
Media	3	2	2
Baja	1	1	1

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de impermeabilización y del grado de impermeabilidad, se obtienen en la tabla 2.2. Las casillas sombreadas se refieren a soluciones que no se consideran aceptables y la casilla en blanco a una solución a la que no se le exige ninguna condición para los grados de impermeabilidad correspondientes.

Tabla 2.2 Condiciones de las soluciones de muro

	Muro de gravedad			Muro flexorresistente			Muro pantalla		
	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco
≤1	I2+D1+D5	I2+I3+D1+D5	V1	C1+I2+D1+D5	I2+I3+D1+D5	V1	C2+I2+D1+D5	C2+I2+D1+D5	
≤2	C3+I1+D1+D3 ⁽³⁾	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C3+I1+D1+D3	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
≤3	C3+I1+D1+D3 ⁽³⁾	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C3+I1+D1+D3 ⁽²⁾	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
≤4		I1+I3+D1+D3	D4+V1		I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
≤5		I1+I3+D1+D2+D3	D4+V1 ⁽¹⁾		I1+I3+D1+D2+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1

(1) Solución no aceptable para más de un sótano.
 (2) Solución no aceptable para más de dos sótanos.
 (3) Solución no aceptable para más de tres sótanos.

A continuación se describen las condiciones agrupadas en bloques homogéneos.

Constitución del muro:

C1 Cuando el muro se construya in situ debe utilizarse hormigón hidrófugo.

C2 Cuando el muro se construya in situ debe utilizarse hormigón de consistencia fluida.

C3 Cuando el muro sea de fábrica deben utilizarse bloques o ladrillos hidrofugados y mortero hidrófugo.

Impermeabilización:

La impermeabilización debe realizarse mediante la colocación en el muro de una lámina impermeabilizante, o la aplicación directa in situ de productos líquidos, tales como polímeros acrílicos, caucho acrílico, resinas sintéticas o poliéster. En los muros pantalla construidos con excavación la impermeabilización se consigue mediante la utilización de lodos bentoníticos. Si se impermeabiliza interiormente con lámina ésta debe ser adherida. Si se impermeabiliza exteriormente con lámina, cuando ésta sea adherida debe colocarse una capa antipunzonamiento en su cara exterior y cuando sea no adherida debe colocarse una capa antipunzonamiento en cada una de sus caras. En ambos casos, si se dispone una lámina drenante puede suprimirse la capa antipunzonamiento exterior.

Si se impermeabiliza mediante aplicaciones líquidas debe colocarse una capa protectora en su cara exterior salvo que se coloque una lámina drenante en contacto directo con la impermeabilización. La capa protectora puede estar constituida por un geotextil o por mortero reforzado con una armadura.

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

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

Drenaje y evacuación:

Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre ésta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto. Cuando la capa drenante sea una lámina, el remate superior de la lámina debe protegerse de la entrada de agua procedente de las precipitaciones y de las escorrentías.

Debe disponerse en la proximidad del muro un pozo drenante cada 50 m como máximo.

El pozo debe tener un diámetro interior igual o mayor que 0,7 m y debe disponer de una capa filtrante que impida el arrastre de finos y de dos bombas de achique para

evacuar el agua a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior.

Debe colocarse en el arranque del muro un tubo drenante conectado a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior y, cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.

Deben construirse canaletas de recogida de agua en la cámara del muro conectadas a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior y, cuando dicha conexión esté situada por encima de las canaletas, al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.

Debe disponerse una red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro y debe conectarse aquélla a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior.

Ventilación de la cámara:

Deben disponerse aberturas de ventilación en el arranque y la coronación de la hoja interior y ventilarse el local al que se abren dichas aberturas con un caudal de, al menos, 0,7 l/s por cada m² de superficie útil del mismo.

Las aberturas de ventilación deben estar repartidas al 50% entre la parte inferior y la coronación de la hoja interior junto al techo, distribuida regularmente y dispuesta al tresbolillo.

Respecto a las condiciones de los puntos singulares deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Cuando el muro se impermeabilice por el interior, en los arranques de la fachada sobre el mismo, el impermeabilizante debe prolongarse sobre el muro en todo su espesor a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior sobre una banda de refuerzo del mismo material que la barrera impermeable utilizada que debe prolongarse hacia abajo 20 cm, como mínimo, a lo largo del paramento del muro. Sobre la barrera impermeable debe disponerse una capa de mortero de regulación de 2 cm de espesor como mínimo.

En el mismo caso cuando el muro se impermeabilice con lámina, entre el impermeabilizante y la capa de mortero, debe disponerse una banda de terminación adherida del mismo material que la banda de refuerzo, y debe prolongarse

verticalmente a lo largo del paramento del muro hasta 10 cm, como mínimo, por debajo del borde inferior de la banda de refuerzo.

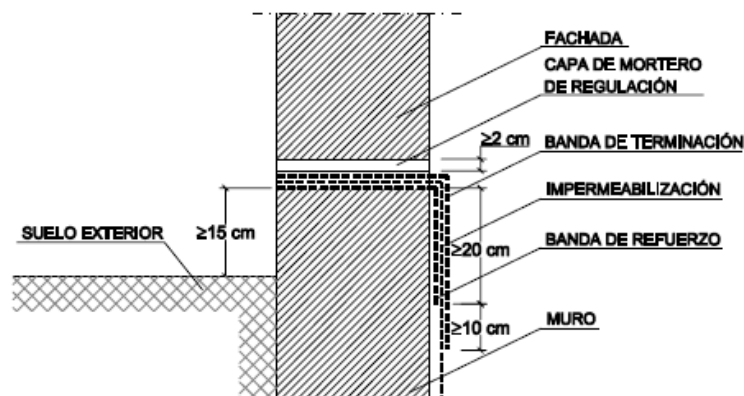


Figura 2.1 Ejemplo de encuentro de un muro impermeabilizado por el interior con lámina con una fachada

Cuando el muro se impermeabilice por el exterior, en los arranques de las fachadas sobre el mismo, el impermeabilizante debe prolongarse más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior y el remate superior del impermeabilizante debe realizarse según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 o disponiendo un zócalo según lo descrito en el apartado 2.3.3.2.

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

Encuentro con el muro en particiones interiores:

Cuando el muro se impermeabilice por el interior las particiones deben construirse una vez realizada la impermeabilización y entre el muro y cada partición debe disponerse una junta sellada con material elástico que, cuando vaya a estar en contacto con el material impermeabilizante, debe ser compatible con él.

Con respecto al paso de conductos, Los pasatubos deben disponerse de tal forma que entre ellos y los conductos exista una holgura que permita las tolerancias de ejecución y los posibles movimientos diferenciales entre el muro y el conducto. Debe fijarse el conducto al muro con elementos flexibles.

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

En esquinas y rincones: Debe colocarse en los encuentros entre dos planos impermeabilizados una banda o capa de refuerzo del mismo material que el

impermeabilizante utilizado de una anchura de 15 cm como mínimo y centrada en la arista. Cuando las bandas de refuerzo se apliquen antes que el impermeabilizante del muro deben ir adheridas al soporte previa aplicación de una imprimación.

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

- a) cuando la junta sea estructural, un cordón de relleno compresible y compatible químicamente con la impermeabilización;
- b) sellado de la junta con una masilla elástica;
- c) pintura de imprimación en la superficie del muro extendida en una anchura de 25 cm como mínimo centrada en la junta;
- d) una banda de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante con una armadura de fibra de poliéster y de una anchura de 30 cm como mínimo centrada en la junta;
- e) el impermeabilizante del muro hasta el borde de la junta;
- f) una banda de terminación de 45 cm de anchura como mínimo centrada en la junta, del mismo material que la de refuerzo y adherida a la lámina.

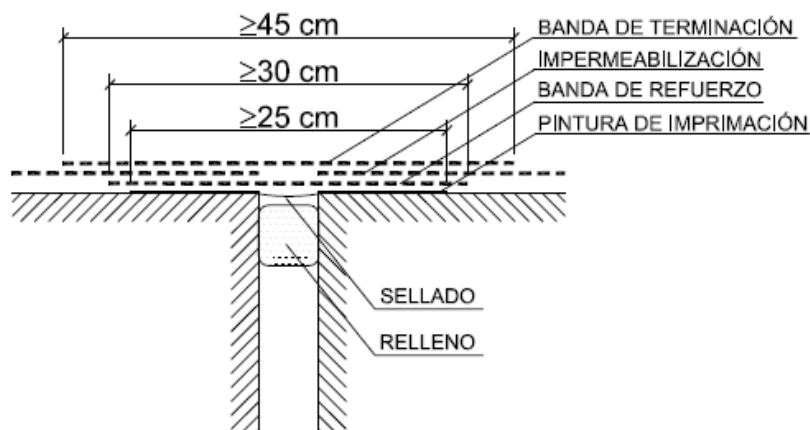


Figura 2.2 Ejemplo de junta estructural

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

- a) cuando la junta sea estructural, un cordón de relleno compresible y compatible químicamente con la impermeabilización;
- b) sellado de la junta con una masilla elástica;

c) la impermeabilización del muro hasta el borde de la junta;

d) una banda de refuerzo de una anchura de 30 cm como mínimo centrada en la junta y del mismo material que el impermeabilizante con una armadura de fibra de poliéster o una banda de lámina impermeable.

En el caso de muros hormigonados in situ, tanto si están impermeabilizados con lámina o con productos líquidos, para la impermeabilización de las juntas verticales y horizontales, debe disponerse una banda elástica embebida en los dos testeros de ambos lados de la junta.

Las juntas horizontales de los muros de hormigón prefabricado deben sellarse con mortero hidrófugo de baja retracción o con un sellante a base de poliuretano.

- SUELOS:

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de éste y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.3 en función de la presencia de agua determinada de acuerdo con 2.1.1 y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

Tabla 2.3 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno	
	$K_s > 10^{-5}$ cm/s	$K_s \leq 10^{-5}$ cm/s
Alta	5	4
Media	4	3
Baja	2	1

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de suelo, del tipo de intervención en el terreno y del grado de impermeabilidad, se obtienen en la tabla 2.4.

Las casillas sombreadas se refieren a soluciones que no se consideran aceptables y las casillas en blanco a soluciones a las que no se les exigen ninguna condición para los grados de impermeabilidad correspondientes.

Tabla 2.4 Condiciones de las soluciones de suelo

		Muro flexorresistente o de gravedad								
		Suelo elevado			Solera			Placa		
		Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención
Grado de impermeabilidad	≤1			V1		D1	C2+C3+D1		D1	C2+C3+D1
	≤2	C2		V1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1
	≤3	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1+D3+D4	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C1+C2+I2+D1+D2+S1+S2+S3
	≤4	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1+D4		C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I1+I2+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+D1+D2+D3+D4+I1+I2+P1+P2+S1+S2+S3
	≤5	I2+S1+S3+V1+D3	I2+P1+S1+S3+V1+D3		C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I1+I2+D1+D2+P1+P2+S1+S2+S3		C2+C3+D1+D2+I2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I1+I2+D1+D2+P1+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I1+I2+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3

A continuación se describen las condiciones agrupadas en bloques homogéneos.

C) Constitución del suelo:

C1 Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón hidrófugo de elevada compacidad.

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

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

I) Impermeabilización:

I1 Debe impermeabilizarse el suelo externamente mediante la disposición de una lámina sobre la capa base de regulación del terreno. Si la lámina es adherida debe disponerse una capa antipunzonamiento por encima de ella. Si la lámina es no adherida ésta debe protegerse por ambas caras con sendas capas antipunzonamiento. Cuando el suelo sea una placa, la lámina debe ser doble.

I2 Debe impermeabilizarse, mediante la disposición sobre la capa de hormigón de limpieza de una lámina, la base de la zapata en el caso de muro flexorresistente y la base del muro en el caso de muro por gravedad. Si la lámina es adherida debe disponerse una capa antipunzonamiento por encima de ella. Si la lámina es no adherida ésta debe protegerse por ambas caras con sendas capas antipunzonamiento.

Deben sellarse los encuentros de la lámina de impermeabilización del suelo con la de la base del muro o zapata.

D) Drenaje y evacuación:

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

D2 Deben colocarse tubos drenantes, conectados a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior, en el terreno situado bajo el suelo y, cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.

D3 Deben colocarse tubos drenantes, conectados a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior, en la base del muro y, cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.

En el caso de muros pantalla los tubos drenantes deben colocarse a un metro por debajo del suelo y repartidos uniformemente junto al muro pantalla.

D4 Debe disponerse un pozo drenante por cada 800 m² en el terreno situado bajo el suelo. El diámetro interior del pozo debe ser como mínimo igual a 70 cm. El pozo debe disponer de una envolvente filtrante capaz de impedir el arrastre de finos del terreno. Deben disponerse dos bombas de achique, una conexión para la evacuación a la red de saneamiento a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior y un dispositivo automático para que el achique sea permanente.

P) Tratamiento perimétrico:

P1 La superficie del terreno en el perímetro del muro debe tratarse para limitar el aporte de agua superficial al terreno mediante la disposición de una acera, una zanja drenante cualquier otro elemento que produzca un efecto análogo.

P2 Debe encastrarse el borde de la placa o de la solera en el muro.

S) Sellado de juntas:

S1 Deben sellarse los encuentros de las láminas de impermeabilización del muro con las del suelo y con las dispuestas en la base inferior de las cimentaciones que estén en contacto con el muro.

S2 Deben sellarse todas las juntas del suelo con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo de bentonita de sodio.

S3 Deben sellarse los encuentros entre el suelo y el muro con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio, según lo establecido en el apartado 2.2.3.1.

V) Ventilación de la cámara:

V1 El espacio existente entre el suelo elevado y el terreno debe ventilarse hacia el exterior mediante aberturas de ventilación repartidas al 50% entre dos paredes enfrentadas, dispuestas regularmente y al tresbolillo. La relación entre el área efectiva total de las aberturas, S_s , en cm^2 , y la superficie del suelo elevado, A_s , en m^2 debe cumplir la condición: $30 > S_s/A_s > 10$

La distancia entre aberturas de ventilación contiguas no debe ser mayor que 5 m.

Deben respetarse una serie de condiciones en los puntos singulares tales como la disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Encuentro suelo con muro:

1 En los casos establecidos en la tabla 2.4 el encuentro debe realizarse de la forma detallada a continuación.

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

3 Cuando el muro sea un muro pantalla hormigonado in situ, el suelo debe encastrarse y sellarse en el intradós del muro de la siguiente forma (Véase la figura 2.3):

a) debe abrirse una roza horizontal en el intradós del muro de 3 cm de profundidad como máximo que dé cabida al suelo más 3 cm de anchura como mínimo;

b) debe hormigonarse el suelo macizando la roza excepto su borde superior que debe sellarse con un perfil expansivo.

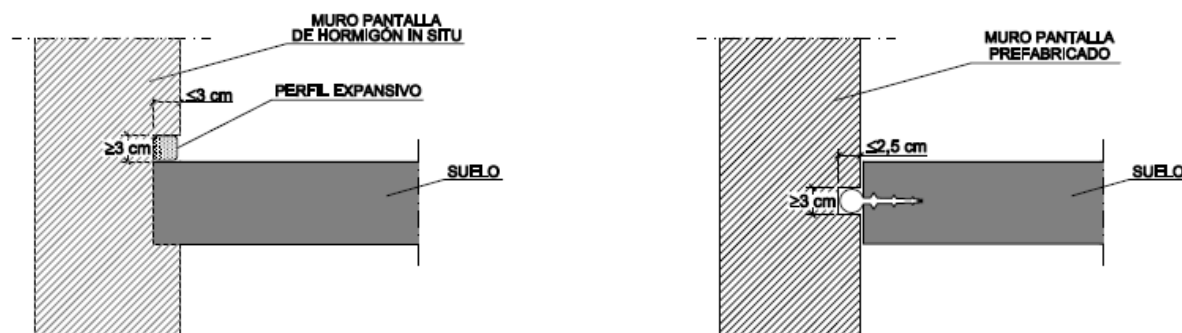


Figura 2.3 Ejemplos de encuentro del suelo con un muro

4 Cuando el muro sea prefabricado debe sellarse la junta conformada con un perfil expansivo situado en el interior de la junta (Véase la figura 2.3).

En el caso del encuentro entre el suelo y las particiones interiores, cuando el suelo se impermeabilice por el interior, la partición no debe apoyarse sobre la capa de impermeabilización, sino sobre la capa de protección de la misma.

- FACHADAS:

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas frente a la penetración de las precipitaciones se obtiene en la tabla 2.5 en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio. Estos parámetros se determinan de la siguiente forma:

a) la zona pluviométrica de promedios se obtiene de la figura 2.4;

b) el grado de exposición al viento se obtiene en la tabla 2.6 en función de la altura de coronación del edificio sobre el terreno, de la zona eólica correspondiente al punto de ubicación, obtenida de la figura 2.5, y de la clase del entorno en el que está situado el edificio que será E0 cuando se trate de un terreno tipo I, II o III y E1 en los demás casos, según la clasificación establecida en el DB SE:

Terreno tipo IV: Zona urbana, industrial o forestal.

		<i>Zona pluviométrica de promedios</i>				
		I	II	III	IV	V
Grado de exposición al viento	V1	5	5	4	3	2
	V2	5	4	3	3	2
	V3	5	4	3	2	1

Zona pluviométrica IV en función del índice pluviométrico anual.

Tabla 2.6 Grado de exposición al viento

		Clase del entorno del edificio					
		E1			E0		
		Zona eólica			Zona eólica		
		A	B	C	A	B	C
Altura del edificio en m	≤15	V3	V3	V3	V2	V2	V2
	16 - 40	V3	V2	V2	V2	V2	V1
	41 - 100 ⁽¹⁾	V2	V2	V2	V1	V1	V1

⁽¹⁾ Para edificios de más de 100 m de altura y para aquellos que están próximos a un desnivel muy pronunciado, el grado de exposición al viento debe ser estudiada según lo dispuesto en el DB-SE-AE.

Grado de expansión del viento para nuestro proyecto V2, el grado de impermeabilidad será 3.

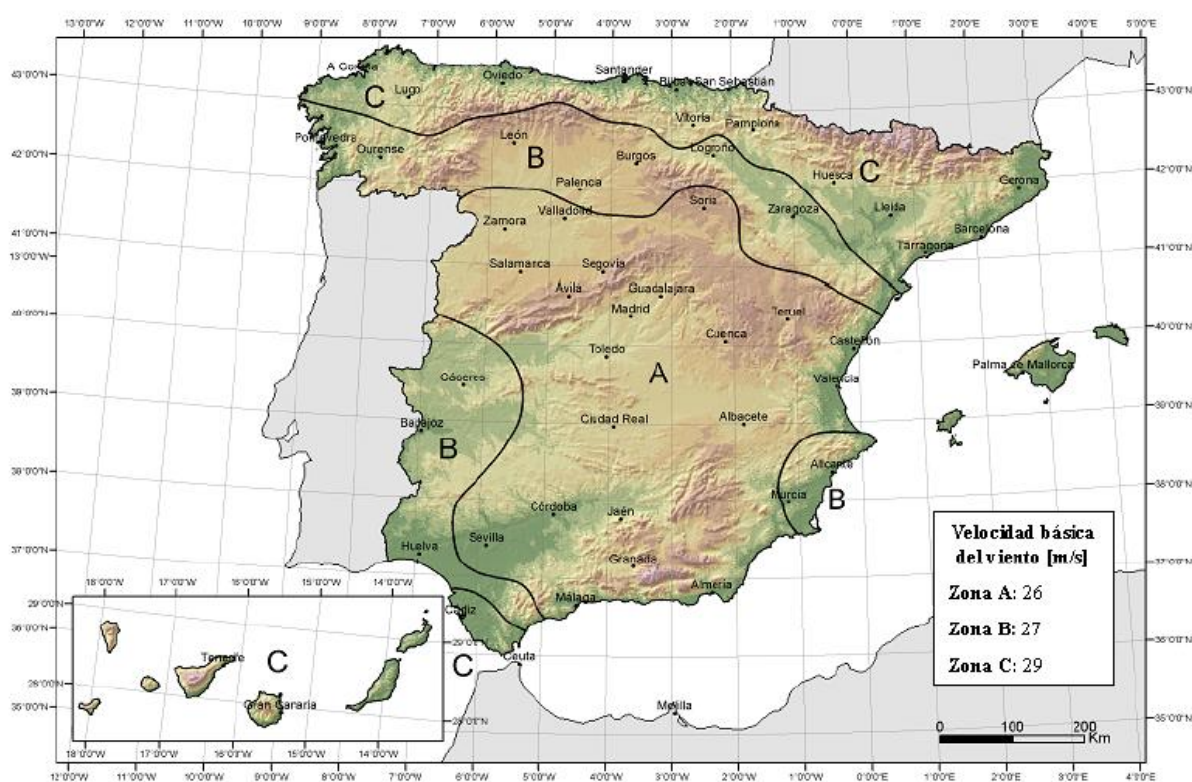


Figura 2.5 Zonas eólicas

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva en función de la existencia o no de revestimiento exterior y del grado de impermeabilidad se obtienen en la tabla 2.7. En algunos casos estas condiciones son únicas y en otros se presentan conjuntos optativos de condiciones.

Tabla 2.7 Condiciones de las soluciones de fachada

		Con revestimiento exterior				Sin revestimiento exterior							
Grado de impermeabilidad	≤1	R1+C1 ⁽¹⁾				C1 ⁽¹⁾ +J1+N1							
	≤2					B1+C1+J1+N1		C2+H1+J1+N1		C2+J2+N2		C1 ⁽¹⁾ +H1+J2+N2	
	≤3	R1+B1+C1		R1+C2		B2+C1+J1+N1		B1+C2+H1+J1+N1		B1+C2+J2+N2		B1+C1+H1+J2+N2	
	≤4	R1+B2+C1		R1+B1+C2		R2+C1 ⁽¹⁾		B2+C2+H1+J1+N1		B2+C2+J2+N2		B2+C1+H1+J2+N2	
	≤5	R3+C1		B3+C1		R1+B2+C2		R2+B1+C1		B3+C1			

A continuación se describen las condiciones agrupadas en bloques homogéneos. En cada bloque el número de la denominación de la condición indica el nivel de prestación de tal forma que un número mayor corresponde a una prestación mejor, por lo que cualquier condición puede sustituir en la tabla a las que tengan el número de denominación más pequeño de su mismo bloque.

R) Resistencia a la filtración del revestimiento exterior:

El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia media a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes: revestimientos continuos de las siguientes características: espesor comprendido entre 10 y 15 mm, salvo los acabados con una capa plástica delgada; adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad; permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal; adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento aceptable frente a la fisuración; cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, compatibilidad química con el aislante y disposición de una armadura constituida por una malla de fibra de vidrio o de poliéster.

El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia alta a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los revestimientos discontinuos rígidos fijados mecánicamente dispuestos de tal manera que tengan las mismas características establecidas para los discontinuos de R1, salvo la del tamaño de las piezas.

El revestimiento exterior debe tener una resistencia muy alta a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes:

- revestimientos continuos de las siguientes características: estanquidad al agua suficiente para que el agua de filtración no entre en contacto con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo; adherencia al

soporte suficiente para garantizar su estabilidad; permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal; adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento muy bueno frente a la fisuración, de forma que no se fisure debido a los esfuerzos mecánicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos térmicos relacionados con el clima y con la alternancia día-noche, ni por la retracción propia del material constituyente del mismo; estabilidad frente a los ataques físicos, químicos y biológicos que evite la degradación de su masa.

- revestimientos discontinuos fijados mecánicamente de alguno de los siguientes elementos dispuestos de tal manera que tengan las mismas características establecidas para los discontinuos de R1, salvo la del tamaño de las piezas: escamas: elementos manufacturados de pequeñas dimensiones (pizarra, piezas de fibrocemento, madera, productos de barro); lamas: elementos que tienen una dimensión pequeña y la otra grande (lamas de madera, metal); placas: elementos de grandes dimensiones (fibrocemento, metal); sistemas derivados: sistemas formados por cualquiera de los elementos discontinuos anteriores y un aislamiento térmico.

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

Debe disponerse al menos una barrera de resistencia media a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos: cámara de aire sin ventilar; aislante no hidrófilo colocado en la cara interior de la hoja principal.

Debe disponerse al menos una barrera de resistencia alta a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos: cámara de aire sin ventilar y aislante no hidrófilo dispuestos por el interior de la hoja principal, estando la cámara por el lado exterior del aislante; aislante no hidrófilo dispuesto por el exterior de la hoja principal.

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

- una cámara de aire ventilada y un aislante no hidrófilo de las siguientes características:

- la cámara debe disponerse por el lado exterior del aislante;

- debe disponerse en la parte inferior de la cámara y cuando ésta quede interrumpida, un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada a la misma.

C) Composición de la hoja principal:

Debe utilizarse al menos una hoja principal de espesor medio. Se considera como tal una

fábrica cogida con mortero de: $\frac{1}{2}$ pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente; 12 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

Debe utilizarse una hoja principal de espesor alto. Se considera como tal una fábrica cogida

con mortero de: 1 pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente; 24 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

H) Higroscopicidad del material componente de la hoja principal:

Debe utilizarse un material de higroscopicidad baja, que corresponde a una fábrica de: ladrillo cerámico de succión $\leq 4,5 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{min}$, según el ensayo descrito en UNE EN 772-11:2001 y UNE EN 772-11:2001/A1:2006; piedra natural de absorción $\leq 2\%$, según el ensayo descrito en UNE-EN 13755:2002.

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

Las juntas deben ser al menos de resistencia media a la filtración. Se consideran como tales las juntas de mortero sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja; Las juntas deben ser de resistencia alta a la filtración. Se consideran como tales las juntas de mortero con adición de un producto hidrófugo, de las siguientes características: sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja; juntas horizontales llagueadas o de pico de flauta; cuando el sistema constructivo así lo permita, con un rejuntado de un mortero más rico.

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

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

Debe utilizarse un revestimiento de resistencia alta a la filtración. Se considera como tal un enfoscado de mortero con aditivos hidrofugantes con un espesor mínimo de 15 mm un material adherido, continuo, sin juntas e impermeable al agua del mismo espesor.

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

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

En las juntas de dilatación de la hoja principal debe colocarse un sellante sobre un relleno introducido en la junta. Deben emplearse rellenos y sellantes de materiales que tengan una elasticidad y una adherencia suficientes para absorber los movimientos de la hoja previstos y que sean impermeables y resistentes a los agentes atmosféricos. La profundidad del sellante debe ser mayor o igual que 1 cm y la relación entre su espesor y su anchura debe estar comprendida entre 0,5 y 2. En fachadas enfoscadas debe enrasarse con el paramento de la hoja principal sin enfoscar. Cuando se utilicen chapas metálicas en las juntas de dilatación, deben disponerse las mismas de tal forma que éstas cubran a ambos lados de la junta una banda de muro de 5 cm como mínimo y cada chapa debe fijarse mecánicamente en dicha banda y sellarse su extremo correspondiente (Véase la figura 2.6).

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



Figura 2.6 Ejemplos de juntas de dilatación

Arranque de la fachada desde la cimentación:

Este apartado no es necesario, puesto que nuestra fachada no nace en ningún caso desde la cimentación.

Encuentros de la fachada con los forjados:

Cuando la hoja principal esté interrumpida por los forjados y se tenga revestimiento exterior continuo, debe adoptarse una de las dos soluciones siguientes:

a) disposición de una junta de desolidarización entre la hoja principal y cada forjado por debajo de éstos dejando una holgura de 2 cm que debe rellenarse después de la retracción de la hoja principal con un material cuya elasticidad sea compatible con la deformación prevista del forjado y protegerse de la filtración con un goterón;

b) refuerzo del revestimiento exterior con mallas dispuestas a lo largo del forjado de tal forma que sobrepasen el elemento hasta 15 cm por encima del forjado y 15 cm por debajo de la primera hilada de la fábrica.

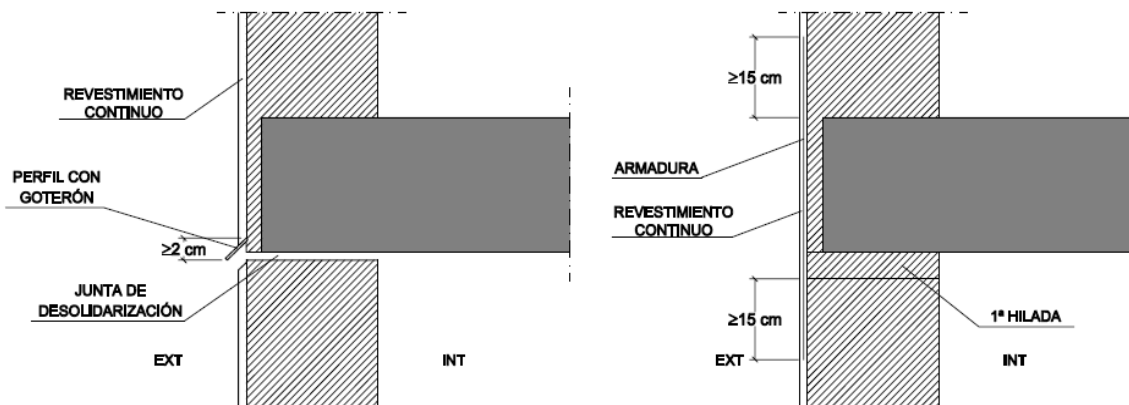


Figura 2.8 Ejemplos de encuentros de la fachada con los forjados

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

Encuentros de la fachada con los pilares:

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

Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares, si se colocan piezas de menor espesor que la hoja principal por la parte exterior de los pilares, para conseguir la estabilidad de estas piezas, debe disponerse una armadura o cualquier otra solución que produzca el mismo efecto.

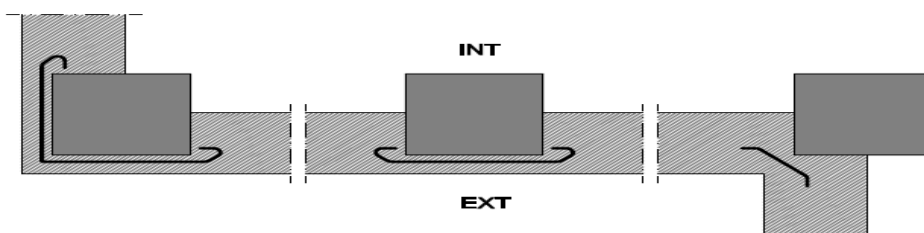


Figura 2.9 Ejemplo de encuentro de la fachada con los pilares

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

Cuando la cámara quede interrumpida por un forjado o un dintel, debe disponerse un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada o condensada en la misma.

Como sistema de recogida de agua debe utilizarse un elemento continuo impermeable (lámina, perfil especial, etc.) dispuesto a lo largo del fondo de la cámara, con inclinación hacia el exterior, de tal forma que su borde superior esté situado como mínimo a 10 cm del fondo y al menos 3 cm por encima del punto más alto del sistema de evacuación. Cuando se disponga una lámina, ésta debe introducirse en la hoja interior en todo su espesor.

Para la evacuación debe disponerse uno de los sistemas siguientes:

- a) un conjunto de tubos de material estanco que conduzcan el agua al exterior, separados 1,5 m como máximo;
- b) un conjunto de llagas de la primera hilada desprovistas de mortero, separadas 1,5 m como máximo, a lo largo de las cuales se prolonga hasta el exterior el elemento de recogida dispuesto en el fondo de la cámara.

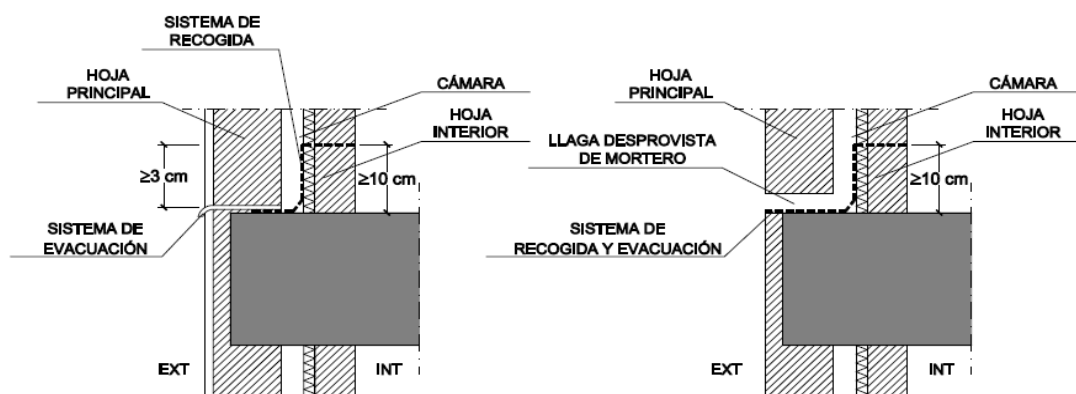


Figura 2.10 Ejemplo de encuentro de la cámara con los forjados

Encuentro de la fachada con la carpintería:

Cuando el grado de impermeabilidad exigido sea igual a 5, si las carpinterías están retranqueadas respecto del paramento exterior de la fachada, debe disponerse precerco y debe colocarse una barrera impermeable en las jambas entre la hoja principal y el precerco, o en su caso el cerco, prolongada 10 cm hacia el interior del muro.

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

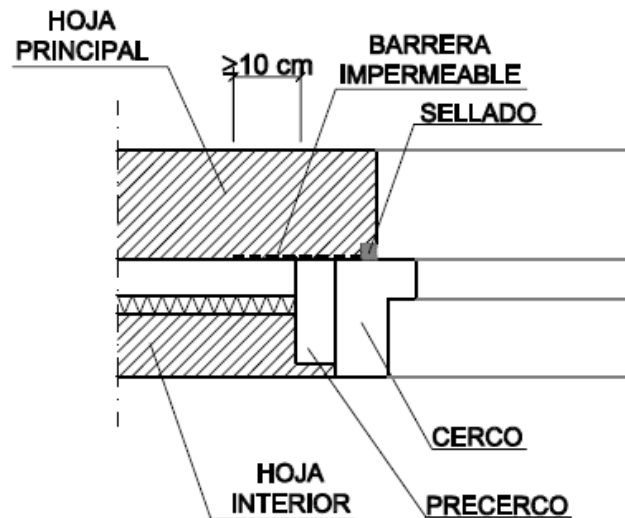


Figura 2.11 Ejemplo de encuentro de la fachada con la carpintería

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

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

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

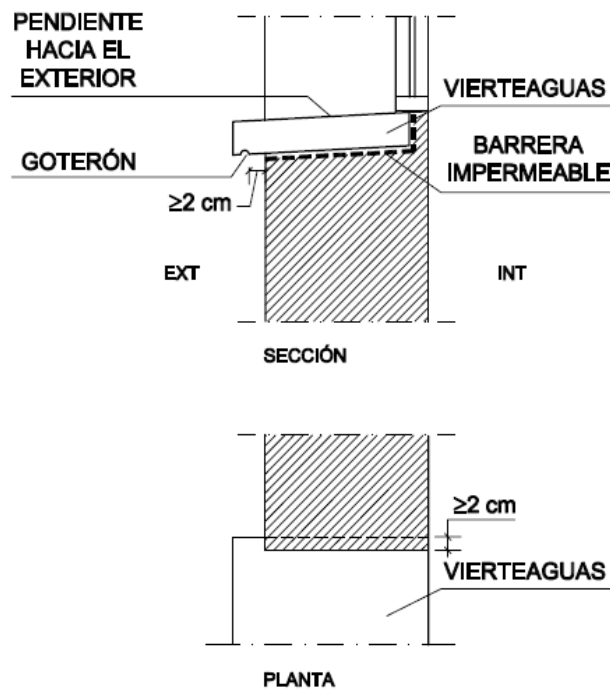


Figura 2.12 Ejemplo de vierteaguas

Antepederos y remates superiores de las fachadas:

Los antepederos deben rematarse con albardillas para evacuar el agua de lluvia que llegue a su parte superior y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

Las albardillas deben tener una inclinación de 10° como mínimo, deben disponer de goterones en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del antepedero al menos 2 cm y deben ser impermeables o deben disponerse sobre una barrera impermeable que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. Deben disponerse juntas de dilatación cada dos piezas cuando sean de piedra o prefabricadas y cada 2 m cuando sean cerámicas. Las juntas entre las albardillas deben realizarse de tal manera que sean impermeables con un sellado adecuado.

Anclajes a la fachada:

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

Aleros y cornisas:

Los aleros y las cornisas de constitución continua deben tener una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua de 10° como mínimo y los que sobresalgan más de 20 cm del plano de la fachada deben.

- a) ser impermeables o tener la cara superior protegida por una barrera impermeable, para evitar que el agua se filtre a través de ellos;
- b) disponer en el encuentro con el paramento vertical de elementos de protección prefabricados o realizados in situ que se extiendan hacia arriba al menos 15 cm para evitar que el agua se filtre en el encuentro y en el remate;
- c) disponer de un goterón en el borde exterior de la cara inferior para evitar que el agua de lluvia evacuada alcance la fachada por la parte inmediatamente inferior al mismo.

En el caso de que no se ajusten a las condiciones antes expuestas debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

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

- **CUBIERTAS:**

Para las cubiertas el grado de impermeabilidad exigido es único e independiente de factores climáticos. Cualquier solución constructiva alcanza este grado de impermeabilidad siempre que se cumplan las condiciones indicadas a continuación.

Las cubiertas deben disponer de los elementos siguientes:

- a) un sistema de formación de pendientes cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y su soporte resistente no tenga la pendiente adecuada al tipo de protección y de impermeabilización que se vaya a utilizar;
- b) una barrera contra el vapor inmediatamente por debajo del aislante térmico cuando, según el cálculo descrito en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía", se prevea que vayan a producirse condensaciones en dicho elemento;
- c) una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles;
- d) un aislante térmico, según se determine en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía";

e) una capa separadora bajo la capa de impermeabilización, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles o la adherencia entre la impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos;

f) una capa de impermeabilización cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y el sistema de formación de pendientes no tenga la pendiente exigida en la tabla 2.10 o el solapo de las piezas de la protección sea insuficiente;

g) una capa separadora entre la capa de protección y la capa de impermeabilización, cuando

deba evitarse la adherencia entre ambas capas; la impermeabilización tenga una resistencia pequeña al punzonamiento estático; se utilice como capa de protección solado flotante colocado sobre soportes, grava, una capa de rodadura de hormigón, una capa de rodadura de aglomerado asfáltico dispuesta sobre una capa de mortero o tierra vegetal; en este último caso además debe disponerse inmediatamente por encima de la capa separadora, una capa drenante y sobre ésta una capa filtrante; en el caso de utilizarse grava la capa separadora debe ser antipunzonante;

h) una capa separadora entre la capa de protección y el aislante térmico, cuando se utilice tierra vegetal como capa de protección; además debe disponerse inmediatamente por encima de esta capa separadora, una capa drenante y sobre ésta una capa filtrante; la cubierta sea transitable para peatones; en este caso la capa separadora debe ser antipunzonante; se utilice grava como capa de protección; en este caso la capa separadora debe ser filtrante, capaz de impedir el paso de áridos finos y antipunzonante;

i) una capa de protección, cuando la cubierta sea plana, salvo que la capa de impermeabilización sea autoprotegida;

j) un tejado, cuando la cubierta sea inclinada, salvo que la capa de impermeabilización sea autoprotegida;

k) un sistema de evacuación de aguas, que puede constar de canalones, sumideros y rebosaderos, dimensionado según el cálculo descrito en la sección HS 5 del DB-HS.

Tanto las cubiertas transitables como las no transitables, de nuestro proyecto cumplen con el anterior apartado de la normativa.

El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las sollicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.

Cuando el sistema de formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización, el material que lo constituye debe ser compatible con

el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él.

El sistema de formación de pendientes en cubiertas planas debe tener una pendiente hacia los elementos de evacuación de agua incluida dentro de los intervalos que figuran en la tabla 2.9 en función del uso de la cubierta y del tipo de protección.

Tabla 2.9 Pendientes de cubiertas planas

Uso	Protección		Pendiente en %
Transitables	Peatones	Solado fijo	1-5 ⁽¹⁾
		Solado flotante	1-5
	Vehículos	Capa de rodadura	1-5 ⁽¹⁾
No transitables	Grava		1-5
	Lámina autoprottegida		1-15
Ajardinadas	Tierra vegetal		1-5

Aislante térmico:

El material del aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las sollicitaciones mecánicas.

Cuando el aislante térmico esté en contacto con la capa de impermeabilización, ambos materiales deben ser compatibles; en caso contrario debe disponerse una capa separadora entre ellos.

Cuando el aislante térmico se disponga encima de la capa de impermeabilización y quede expuesto al contacto con el agua, dicho aislante debe tener unas características adecuadas para esta situación.

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

Se pueden usar los materiales especificados a continuación u otro material que produzca el mismo efecto.

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

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

Se pueden usar los materiales siguientes u otro material que produzca el mismo efecto:

- a) cuando la cubierta no sea transitable, grava, solado fijo o flotante, mortero, tejas y otros materiales que conformen una capa pesada y estable;
- b) cuando la cubierta sea transitable para peatones, solado fijo, flotante o capa de rodadura;
- c) cuando la cubierta sea transitable para vehículos, capa de rodadura.

Capa de grava:

La grava puede ser suelta o aglomerada con mortero. La grava suelta sólo puede emplearse en cubiertas cuya pendiente sea menor que el 5 %. La grava debe estar limpia y carecer de sustancias extrañas. Su tamaño debe estar comprendido entre 16 y 32 mm y debe formar una capa cuyo espesor sea igual a 5 cm como mínimo. Debe establecerse el lastre de grava adecuado en cada parte de la cubierta en función de las diferentes zonas de exposición en la misma. Deben disponerse pasillos y zonas de trabajo con una capa de protección de un material apto para cubiertas transitables con el fin de facilitar el tránsito en la cubierta para realizar las operaciones de mantenimiento y evitar el deterioro del sistema.

Solado fijo:

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

Condiciones de los puntos singulares:

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

Sobre las juntas de dilatación: Deben disponerse juntas de dilatación de la cubierta y la distancia entre juntas de dilatación contiguas debe ser como máximo 15 m. Siempre que exista un encuentro con un paramento vertical o una junta estructural debe disponerse una junta de dilatación coincidiendo con ellos. Las juntas deben afectar a

las distintas capas de la cubierta a partir del elemento que sirve de soporte resistente. Los bordes de las juntas de dilatación deben ser romos, con un ángulo de 45º aproximadamente, y la anchura de la junta debe ser mayor que 3 cm.

Cuando la capa de protección sea de solado fijo, deben disponerse juntas de dilatación en la misma. Estas juntas deben afectar a las piezas, al mortero de agarre y a la capa de asiento del solado y deben disponerse de la siguiente forma: coincidiendo con las juntas de la cubierta; en el perímetro exterior e interior de la cubierta y en los encuentros con paramentos verticales y elementos pasantes; en cuadrícula, situadas a 5 m como máximo en cubiertas no ventiladas y a 7,5 m como máximo en cubiertas ventiladas, de forma que las dimensiones de los paños entre las juntas guarden como máximo la relación 1:1,5.

En las juntas debe colocarse un sellante dispuesto sobre un relleno introducido en su interior. El sellado debe quedar enrasado con la superficie de la capa de protección de la cubierta.

En el encuentro de la cubierta con el paramento vertical se cumple que: La impermeabilización debe prolongarse por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta; El encuentro con el paramento debe realizarse redondeándose con un radio de curvatura de 5 cm aproximadamente o achaflanándose una medida análoga según el sistema de impermeabilización.

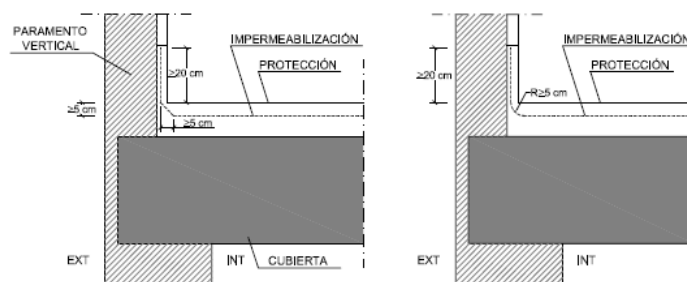


Figura 2.13 Encuentro de la cubierta con un paramento vertical

Para que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento no se filtre por el remate superior de la impermeabilización, dicho remate debe realizarse de alguna de las formas siguientes o de cualquier otra que produzca el mismo efecto: mediante una roza de 3x3 cm como mínimo en la que debe recibirse la impermeabilización con mortero en bisel formando aproximadamente un ángulo de 30º con la horizontal y redondeándose la arista del paramento; mediante un retranqueo cuya profundidad con respecto a la superficie externa del paramento

vertical debe ser mayor que 5 cm y cuya altura por encima de la protección de la cubierta debe ser mayor que 20 cm; mediante un perfil metálico inoxidable provisto de una pestaña al menos en su parte superior, que sirva de base a un cordón de sellado entre el perfil y el muro. Si en la parte inferior no lleva pestaña, la arista debe ser redondeada para evitar que pueda dañarse la lámina.

El encuentro de la cubierta con el borde lateral se realizará prolongando la impermeabilización 5cm como mínimo sobre el frente del alero o del paramento.

El encuentro de la cubierta con el sumidero será: El sumidero o el canalón debe ser una pieza prefabricada, de un material compatible con el tipo de impermeabilización que se utilice y debe disponer de un ala de 10 cm de anchura como mínimo en el borde superior. El sumidero o el canalón deben estar provistos de un elemento de protección para retener los sólidos que puedan obturar la bajante.

En cubiertas transitables este elemento debe estar enrasado con la capa de protección y en cubiertas no transitables, este elemento debe sobresalir de la capa de protección.

El elemento que sirve de soporte de la impermeabilización debe rebajarse alrededor de los sumideros o en todo el perímetro de los canalones lo suficiente para que después de haberse dispuesto el impermeabilizante siga existiendo una pendiente adecuada en el sentido de la evacuación.

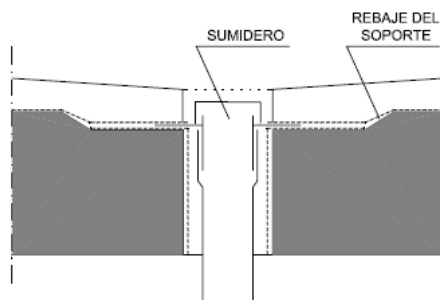


Figura 2.14 Rebaje del soporte alrededor de los sumideros

La impermeabilización debe prolongarse 10 cm como mínimo por encima de las alas.

La unión del impermeabilizante con el sumidero o el canalón debe ser estanca.

Cuando el sumidero se disponga en la parte horizontal de la cubierta, debe situarse separado 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales o con cualquier otro elemento que sobresalga de la cubierta.

El borde superior del sumidero debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta.

Cuando el sumidero se disponga en un paramento vertical, el sumidero debe tener sección rectangular. Debe disponerse un impermeabilizante que cubra el ala vertical, que se extienda hasta 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta y cuyo remate superior.

Cuando se disponga un canalón su borde superior debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta y debe estar fijado al elemento que sirve de soporte.

Cuando el canalón se disponga en el encuentro con un paramento vertical, el ala del canalón de la parte del encuentro debe ascender por el paramento y debe disponerse una banda impermeabilizante que cubra el borde superior del ala, de 10 cm como mínimo de anchura centrada sobre dicho borde.

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

Los anclajes de elementos: Los anclajes de elementos deben realizarse de una de las formas siguientes: sobre un paramento vertical por encima del remate de la impermeabilización; sobre la parte horizontal de la cubierta de forma análoga a la establecida para los encuentros con elementos pasantes o sobre una bancada apoyada en la misma.

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

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

a) disponiendo un desnivel de 20 cm de altura como mínimo por encima de la protección de la cubierta, protegido con un impermeabilizante que lo cubra y ascienda por los laterales del hueco hasta una altura de 15 cm como mínimo por encima de dicho desnivel;

b) disponiéndolos retranqueados respecto del paramento vertical 1 m como mínimo. El suelo hasta el acceso debe tener una pendiente del 10% hacia fuera y debe ser

tratado como la cubierta, excepto para los casos de accesos en balconeras que vierten el agua libremente sin antepechos, donde la pendiente mínima es del 1%.

Los accesos y las aberturas situados en el paramento horizontal de la cubierta deben realizarse disponiendo alrededor del hueco un antepecho de una altura por encima de la protección de la cubierta de 20 cm como mínimo e impermeabilizado.

3. MANTENIMIENTO:

	Operación	Periodicidad
Muros	Comprobación del correcto funcionamiento de los canales y bajantes de evacuación de los muros parcialmente estancos	1 año ⁽¹⁾
	Comprobación de que las aberturas de ventilación de la cámara de los muros parcialmente estancos no están obstruidas	1 año
	Comprobación del estado de la impermeabilización interior	1 año
Suelos	Comprobación del estado de limpieza de la red de drenaje y de evacuación	1 año ⁽²⁾
	Limpieza de las arquetas	1 año ⁽²⁾
	Comprobación del estado de las bombas de achique, incluyendo las de reserva, si hubiera sido necesarias su implantación para poder garantizar el drenaje	1 año
	Comprobación de la posible existencia de filtraciones por fisuras y grietas	1 año
Fachadas	Comprobación del estado de conservación del revestimiento: posible aparición de fisuras, desprendimientos, humedades y manchas	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años
	Comprobación de la posible existencia de grietas y fisuras, así como desplomes u otras deformaciones, en la hoja principal	5 años
	Comprobación del estado de limpieza de las llagas o de las aberturas de ventilación de la cámara	10 años
Cubiertas	Limpieza de los elementos de desagüe (sumideros, canalones y rebosaderos) y comprobación de su correcto funcionamiento	1 año ⁽¹⁾
	Recolocación de la grava	1 año
	Comprobación del estado de conservación de la protección o tejado	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años

⁽¹⁾ Además debe realizarse cada vez que haya habido tormentas importantes.

⁽²⁾ Debe realizarse cada año al final del verano.

- **HS 2 RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS:**

Esta sección se aplica a los edificios de viviendas de nueva construcción, tengan o no locales destinados a otros usos, en lo referente a la recogida de los residuos ordinarios generados en ellos.

El edificio objeto de proyecto tiene contenedor de recogida de residuos enterrado en la calle a menos de 25 metros de las viviendas, por lo que no hay que disponer de un espacio de almacenamiento de residuos en el interior.

En cada una de las viviendas dispondrá de un espacio de recogida de residuos, cumplimiento con el siguiente apartado de la normativa:

Espacios de almacenamiento inmediato en viviendas:

1. Deben disponerse en cada vivienda espacios para almacenar cada una de las cinco fracciones de los residuos ordinarios generados en ella.
2. En el caso de viviendas aisladas o agrupadas horizontalmente, para las fracciones de papel/cartón y vidrio, puede utilizarse como espacio de almacenamiento inmediato el almacén de contenedores de edificio.
3. La capacidad de almacenamiento para cada fracción debe calcularse mediante la siguiente fórmula: $C = CA * Pv$
4. Con independencia de lo anteriormente expuesto, el espacio de almacenamiento de cada fracción debe tener una superficie en planta no menor que 30x30 cm y debe ser igual o mayor que 45 dm³.
5. Los espacios destinados a materia orgánica y envases ligeros deben disponerse en la cocina o en zonas anejas auxiliares.
6. Estos espacios deben disponerse de tal forma que el acceso a ellos pueda realizarse sin que haya necesidad de recurrir a elementos auxiliares y que el punto más alto esté situado a una altura no mayor que 1,20 m por encima del nivel del suelo.
7. El acabado de la superficie de cualquier elemento que esté situado a menos de 30 cm de los límites del espacio de almacenamiento debe ser impermeable y fácilmente lavable.

Los cálculos de las fracciones de los almacenajes para residuos de cada vivienda, se encuentran en el apartado de cálculos de esta memoria.

- **HS 3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR:**

Esta sección se aplica, en los edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y, en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y los garajes. Se considera que forman parte de los aparcamientos y garajes las zonas de circulación de los vehículos.

Los caudales de ventilación mínimos exigidos son:

Tabla 2.1 Caudales de ventilación mínimos exigidos

		Caudal de ventilación mínimo exigido q_v en l/s		
		Por ocupante	Por m^2 útil	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
	Almacenes de residuos		10	

⁽¹⁾ Este es el caudal correspondiente a la ventilación adicional específica de la cocina (véase el párrafo 3 del apartado 3.1.1).

1. CONDICIONES GENERALES:

Las viviendas deben disponer de un sistema general de ventilación que puede ser híbrida o mecánica con las siguientes características: el aire debe circular desde los locales secos a los húmedos, para ello los comedores, los dormitorios y las salas de estar deben disponer de aberturas de admisión; los aseos, las cocinas y los cuartos de baño deben disponer de aberturas de extracción; las particiones situadas entre los locales con admisión y los locales con extracción deben disponer de aberturas de paso; los locales con varios usos de los del punto anterior, deben disponer en cada zona destinada a un uso diferente de las aberturas correspondientes; como aberturas de admisión, se dispondrán aberturas dotadas de aireadores o aperturas fijas de la carpintería, como son los dispositivos de microventilación con una permeabilidad al aire según UNE EN 12207:2000 en la posición de apertura de clase 1; no obstante, cuando las carpinterías exteriores sean de clase 1 de permeabilidad al aire según UNE EN 12207:2000 pueden considerarse como aberturas de admisión las juntas de apertura; cuando la ventilación sea híbrida las aberturas de admisión deben comunicar directamente con el exterior; los aireadores deben disponerse a una distancia del suelo mayor que 1,80 m; cuando algún local con extracción esté compartimentado, deben disponerse aberturas de paso entre los compartimentos; la abertura de extracción debe disponerse en el compartimento más contaminado que, en el caso de aseos y cuartos de baños, es aquel en el que está situado el inodoro, y en el caso de cocinas es aquel en el que está situada la zona de cocción; la abertura de paso que conecta con el resto de la vivienda debe estar situada en el local menos contaminado; las aberturas de extracción deben conectarse a conductos de extracción y deben disponerse a una distancia del techo menor que 200 mm y a una distancia de cualquier rincón o esquina vertical mayor que 100 mm; un mismo conducto de extracción puede ser compartido por aseos, baños, cocinas y trasteros.

Las cocinas, comedores, dormitorios y salas de estar deben disponer de un sistema complementario de ventilación natural. Para ello debe disponerse una ventana exterior practicable o una puerta exterior. Deben disponer de un sistema adicional específico de ventilación con extracción mecánica para los vapores y los contaminantes de la cocción. Para ello debe disponerse un extractor conectado a un conducto de extracción independiente de los de la ventilación general de la vivienda que no puede utilizarse para la extracción de aire de locales de otro uso. Cuando este conducto sea compartido por varios extractores, cada uno de éstos debe estar dotado de una válvula automática que mantenga abierta su conexión con el conducto sólo cuando esté funcionando o de cualquier otro sistema antirrevoco.

El sistema de ventilación empleado en nuestro proyecto será híbrido, cuyos cálculos podemos ver en el apartado correspondiente de cálculo de calidad de aire interior de esta memoria, la cual cumple con la normativa.

2. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN:

	Operación	Periodicidad
Conductos	Limpieza	1 año
	Comprobación de la estanquidad aparente	5 años
Aberturas	Limpieza	1 año
Aspiradores híbridos, mecánicos, y extractores	Limpieza	1 año
	Revisión del estado de funcionalidad	5 años
Filtros	Revisión del estado	6 meses
	Limpieza o sustitución	1 año
Sistemas de control	Revisión del estado de sus automatismos	2 años

- **HS 4 SUMINISTRO DE AGUA:**

Esta sección se aplica a la instalación de suministro de agua en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.

1. PROPIEDADES DE LA INSTALACION:

Calidad del agua: El agua de la instalación debe cumplir lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano. Las compañías suministradoras facilitarán los datos de caudal y presión que servirán de base para el dimensionado de la instalación. Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministren, deben ajustarse a los siguientes requisitos:

- a) para las tuberías y accesorios deben emplearse materiales que no produzcan concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por la el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero;
- b) no deben modificar la potabilidad, el olor, el color ni el sabor del agua;
- c) deben ser resistentes a la corrosión interior;
- d) deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas;
- e) no deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí;
- f) deben ser resistentes a temperaturas de hasta 40°C, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato;
- g) deben ser compatibles con el agua suministrada 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;
- h) su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.

Para cumplir las condiciones anteriores pueden utilizarse revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua. La instalación de suministro de agua debe tener características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de la biocapa.

Con respecto a la protección contra retornos, se dispondrá de ellos en:

- a) después de los contadores;
- b) en la base de las ascendentes;
- c) antes del equipo de tratamiento de agua;
- d) en los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos;
- e) antes de los aparatos de refrigeración o climatización.

Las instalaciones de suministro de agua no podrán conectarse directamente a instalaciones de evacuación ni a instalaciones de suministro de agua proveniente de otro origen que la red pública. En los aparatos y equipos de la instalación, la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos. Los antirretornos se dispondrán combinados con grifos de vaciado de tal forma que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

Las condiciones mínimas de suministro son las que aparecen en la siguiente tabla, y como podemos ver en los cálculos referentes a los suministros de agua en nuestra memoria, cumplimos:

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:

- a) 100 kPa para grifos comunes;
- b) 150 kPa para fluxores y calentadores.

La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa. La temperatura de ACS 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 estas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.

Con respecto al mantenimiento: Excepto en viviendas aisladas y adosadas, los elementos y equipos de la instalación que lo requieran, tales como el grupo de presión, los sistemas de tratamiento de agua o los contadores, deben instalarse en locales cuyas dimensiones sean suficientes para que pueda llevarse a cabo su mantenimiento adecuadamente. Las redes de tuberías, incluso en las instalaciones interiores particulares si fuera posible, deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben estar a la vista, alojadas en huecos o patinillos registrables o disponer de arquetas o registros.

En el edificio los contadores irán en el local que figura en los planos anexos, y cuyas tuberías discurrirán en patinillos registrables para su correcto mantenimiento y supervisión.

Debe disponerse un sistema de contabilización tanto de agua fría como de agua caliente para cada unidad de consumo individualizable. En las redes de ACS debe disponerse una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m. En las zonas de pública concurrencia de los edificios, los grifos de los lavabos y las cisternas deben estar dotados de dispositivos de ahorro de agua.

La instalación de suministro de agua desarrollada en el proyecto del edificio debe estar compuesta de una acometida, una instalación general y, en función de si la contabilización es única o múltiple, de derivaciones colectivas o instalaciones particulares. *Como podemos observar en el apartado destinado a los cálculos de suministro de agua de esta memoria.*

2. PUESTA EN SERVICIO:

Pruebas de las instalaciones interiores:

La empresa instaladora estará obligada a efectuar una prueba de resistencia mecánica y estanquidad 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 su funcionamiento hasta alcanzar la presión de prueba. Una vez acondicionada, se procederá en función del tipo del material como sigue:

a) para las tuberías metálicas se considerarán válidas las pruebas realizadas según se describe en la norma UNE 100 151:1988;

b) para las tuberías termoplásticas y multicapas se considerarán válidas las pruebas realizadas conforme al Método A de 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 ACS:

En las instalaciones de preparación de ACS se realizarán las siguientes pruebas de funcionamiento:

- a) medición de caudal y temperatura en los puntos de agua;
- b) obtención de los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abiertos el número de grifos estimados en la simultaneidad;
- c) 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;
- d) medición de temperaturas de la red;
- e) 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.

1. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN:

INTERRUPCIÓN DEL SERVICIO:

En las instalaciones de aguade 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.

NUEVA PUESTA DE SERVIVIO:

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.

MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES:

1 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.

2 Los equipos que necesiten operaciones periódicas de mantenimiento, tales como elementos de medida, control, protección y maniobra, así como válvulas, compuertas, unidades terminales, que deban quedar ocultos, se situarán en espacios que permitan la accesibilidad.

3 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.

4 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.

El suministro de agua del edificio será potable y la empresa encargada del suministro es Acciona Agua, entrando al edificio con una presión de 41m.c.a no haciendo falta bomba de presión para el suministro de las plantas superiores, puesto que la presión más desfavorable calculada es 25,85 m.c.a

Además de una buena calidad de agua la instalación contara con sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del agua en los siguientes puntos: después de contadores, en la base de ascendentes, antes del equipo de tratamiento de aguas, en los tubos de alimentación no destinados a uso domestico, antes de los aparatos de climatización. Véase en planos

- **HS 5 EVACUACIÓN DE AGUA:**

Esta Sección se aplica a la instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE.

1. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS:

Deben disponerse cierres hidráulicos en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.

Las tuberías de la red de evacuación deben tener el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables. Debe evitarse la retención de aguas en su interior.

Los diámetros de las tuberías deben ser los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.

Las redes de tuberías deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben disponerse a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables. En caso contrario deben contar con arquetas o registros.

Se dispondrán sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases mefíticos.

La instalación no debe utilizarse para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

2. DISEÑO:

Los colectores del edificio deben desaguar, preferentemente por gravedad, en el pozo o arqueta general que constituye el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la correspondiente acometida.

Cuando no exista red de alcantarillado público, deben utilizarse sistemas individualizados separados, uno de evacuación de aguas residuales dotado de una estación depuradora particular y otro de evacuación de aguas pluviales al terreno.

Los residuos agresivos industriales requieren un tratamiento previo al vertido a la red de alcantarillado o sistema de depuración.

Los residuos procedentes de cualquier actividad profesional ejercida en el interior de las viviendas distintos de los domésticos, requieren un tratamiento previo mediante dispositivos tales como depósitos de decantación, separadores o depósitos de neutralización.

3. 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, bombas de elevación.

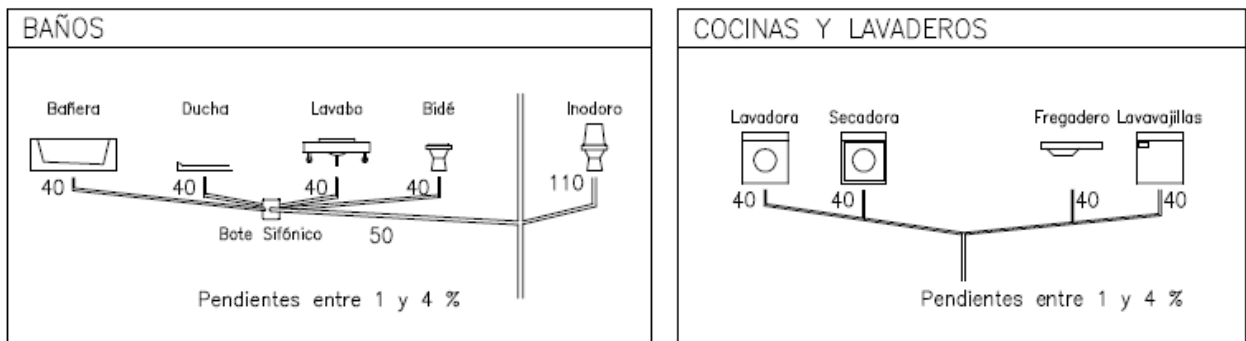
Cada 10 años se procederá a la limpieza de arquetas de pie de bajante, de paso y sifónicas o antes si se apreciaran olores.

Cada 6 meses se limpiará el separador de grasas y fangos si este existiera.

Como el edificio objeto de proyecto no tiene más de 7 plantas la ventilación será primaria, obligada en todas las instalaciones, esta consiste en comunicar todas las bajantes en su parte superior con el exterior evitando sifonamiento por aspiración.

Se prolongara 2 metros por encima del pavimento si la cubierta es transitable y 1,30 metros si la cubierta no es transitable, estará a una distancia mayor de 6 metros de cualquier toma de aire y si hay huecos por encima de 50 centímetros de dichos.

Los colectores serán colgados haciendo un desemboque en la acometida de la vía pública en tipo sifón.



3.5. PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO (CTE DB-HR)

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, 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 si este existiera.

1. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS:

Para satisfacer las exigencias básicas contempladas en el artículo 14 de este Código deben cumplirse las condiciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que estas condiciones se aplicarán a los elementos constructivos totalmente acabados, es decir, albergando las instalaciones del edificio o incluyendo cualquier actuación que pueda modificar las características acústicas de dichos elementos.

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

VALORES LÍMITE DE AISLAMIENTO:

Con respecto al aislamiento acústico al ruido aéreo; Los elementos constructivos interiores de separación, así como las fachadas, las cubiertas, las medianerías y los suelos en contacto con el aire exterior que conforman cada recinto de un edificio deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla:

a) En los recintos protegidos:

- i) Protección frente al ruido generado en recintos pertenecientes a la misma unidad de uso en edificios de uso residencial privado: El índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de la tabiquería no será menor que 33 dBA.
- ii) Protección frente al ruido generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso: El aislamiento acústico a ruido aéreo, DnT,A, entre un recinto protegido y cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio no perteneciente a la misma unidad de uso y que no sea recinto de instalaciones o de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 50 dBA, siempre que no compartan puertas o ventanas. Cuando sí las compartan, el índice global de reducción acústica, ponderado

A, RA, de éstas no será menor que 30 dBA y el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, del cerramiento no será menor que 50 dBA.

- iii) Protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones y en recintos de actividad: El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{nT,A}$, entre un recinto protegido y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 55 dBA.
- iv) Protección frente al ruido procedente del exterior: El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{2m,nT,Atr}$, entre un recinto protegido y el exterior no será menor que los valores indicados en la tabla 2.1, en función del uso del edificio y de los valores del índice de ruido día, L_d , definido en el Anexo I del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, de la zona donde se ubica el edificio.

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

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

b) En los recintos habitables:

- i) Protección frente al ruido generado en recintos pertenecientes a la misma unidad de uso, en edificios de uso residencial privado: El índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de la tabiquería no será menor que 33 dBA.
- ii) Protección frente al ruido generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso: El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{nT,A}$, entre un recinto habitable y cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio no perteneciente a la misma unidad de uso y que no sea recinto de instalaciones o de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 45 dBA, siempre que no compartan puertas o ventanas. Cuando sí las compartan y sean edificios de uso residencial (público o privado) u hospitalario, el índice global de reducción acústica, ponderado A,

RA, de éstas no será menor que 20 dBA y el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, del cerramiento no será menor que 50 dBA.

- iii) Protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones y en recintos de actividad: El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{nT,A}$, entre un recinto habitable y un recinto de instalaciones, o un recinto de actividad, colindantes vertical u horizontalmente con él, siempre que no compartan puertas, no será menor que 45 dBA. Cuando sí las compartan, el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de éstas, no será menor que 30 dBA y el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, del cerramiento no será menor que 50 dBA.

c) En los recintos habitables y recintos protegidos colindantes con otros edificios: El aislamiento acústico a ruido aéreo ($D_{2m,nT,Atr}$) de cada uno de los cerramientos de una medianería entre dos edificios no será menor que 40 dBA o alternativamente el aislamiento acústico a ruido aéreo ($D_{nT,A}$) correspondiente al conjunto de los dos cerramientos no será menor que 50 dBA.

Con respecto al ruido de impactos; Los elementos constructivos de separación horizontales deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla:

a) En los recintos protegidos:

- i) Protección frente al ruido procedente generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso: El nivel global de presión de ruido de impactos, $L'_{nT,w}$, en un recinto protegido colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio, no perteneciente a la misma unidad de uso y que no sea recinto de instalaciones o de actividad, no será mayor que 65 dB. Esta exigencia no es de aplicación en el caso de recintos protegidos colindantes horizontalmente con una escalera..
- ii) Protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones o en recintos de actividad: El nivel global de presión de ruido de impactos, $L'_{nT,w}$, en un recinto protegido colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con un recinto de actividad o con un recinto de instalaciones no será mayor que 60 dB.

b) En los recintos habitables:

- i) Protección frente al ruido generado de recintos de instalaciones o en recintos de actividad: El nivel global de presión de ruido de impactos, $L'_{nT,w}$, en un recinto habitable colindante vertical, horizontalmente o que

tenga una arista horizontal común con un recinto de actividad o con un recinto de instalaciones no será mayor que 60 dB.

En conjunto los elementos constructivos, acabados superficiales y revestimientos que delimitan un aula o una sala de conferencias, un comedor y un restaurante, tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que:

- a) El tiempo de reverberación en aulas y salas de conferencias vacías (sin ocupación y sin mobiliario), cuyo volumen sea menor que 350 m³, no será mayor que 0,7 s.
- b) El tiempo de reverberación en aulas y en salas de conferencias vacías, pero incluyendo el total de las butacas, cuyo volumen sea menor que 350 m³, no será mayor que 0,5 s.
- c) El tiempo de reverberación en restaurantes y comedores vacíos no será mayor que 0,9 s.

2 Para limitar el ruido reverberante en las zonas comunes los elementos constructivos, los acabados superficiales y los revestimientos que delimitan una zona común de un edificio de uso residencial público, docente y hospitalario colindante con recintos protegidos con los que comparten puertas, tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que el área de absorción acústica equivalente, A, sea al menos 0,2 m² por cada metro cúbico del volumen del recinto.

Se limitarán los niveles de ruido y de vibraciones que las instalaciones puedan transmitir a los recintos protegidos y habitables del edificio a través de las sujeciones o puntos de contacto de aquellas con los elementos constructivos, de tal forma que no se aumenten perceptiblemente los niveles debidos a las restantes fuentes de ruido del edificio.

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos generadores de ruido estacionario (como los quemadores, las calderas, las bombas de impulsión, la maquinaria de los ascensores, los compresores, grupos electrógenos, extractores, etc) situados en recintos de instalaciones, así como las rejillas y difusores terminales de instalaciones de aire acondicionado, será tal que se cumplan los niveles de inmisión en los recintos colindantes, expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido.

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos situados en cubiertas y zonas exteriores anejas, será tal que en el entorno del equipo y en los recintos habitables y protegidos no se superen los objetivos de calidad acústica correspondientes.

2. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN:

Los edificios deben mantenerse de tal forma que en sus recintos se conserven las condiciones acústicas exigidas inicialmente.

Cuando en un edificio se realice alguna reparación, modificación o sustitución de los materiales o productos que componen sus elementos constructivos, éstas deben realizarse con materiales o productos de propiedades similares, y de tal forma que no se menoscaben las características acústicas del mismo.

Debe tenerse en cuenta que la modificación en la distribución dentro de una unidad de uso, como por ejemplo la desaparición o el desplazamiento de la tabiquería, modifica sustancialmente las condiciones acústicas de la unidad.

3.6. AHORRO DE ENERGIA (CTE DB-HE)

- **HE 0 LIMITACIONES DEL CONSUMO ENERGÉTICO:**

Esta Sección es de aplicación en:

- a) edificios de nueva construcción y ampliaciones de edificios existentes;
- b) edificaciones o partes de las mismas que, por sus características de utilización, estén abiertas de forma permanente y sean acondicionadas.

Se excluyen del ámbito de aplicación:

- a) construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;
- b) edificios industriales, de la defensa y agrícolas o partes de los mismos, en la parte destinada a talleres, procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales;
- c) edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m².

1. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA:

El consumo energético de energía primaria no renovable del edificio o la parte ampliada, en su caso, no debe superar el valor límite $C_{ep,lim}$ obtenido mediante la siguiente expresión:

$$C_{ep,lim} = C_{ep,base} + F_{ep,sup} / S \text{ donde,}$$

$C_{ep,lim}$ es el valor límite del consumo energético de energía primaria no renovable para los servicios de calefacción, refrigeración y ACS, expresada en kW·h/m²·año, considerada la superficie útil de los espacios habitables;

$C_{ep,base}$ es el valor base del consumo energético de energía primaria no renovable, dependiente de la zona climática de invierno correspondiente a la ubicación del edificio, que toma los valores de la siguiente tabla;

$F_{ep,sup}$ es el factor corrector por superficie del consumo energético de energía primaria no renovable, que toma los valores de la siguiente tabla;

S es la superficie útil de los espacios habitables del edificio, o la parte ampliada, en m².

	Zona climática de invierno					
	α	A*	B*	C*	D	E
$C_{ep,base}$ [kW·h/m ² ·año]	40	40	45	50	60	70
$F_{ep,sup}$	1000	1000	1000	1500	3000	4000

* Los valores de $C_{ep,base}$ para las zonas climáticas de invierno A, B y C de Canarias, Baleares, Ceuta y Melilla se obtendrán multiplicando los valores de $C_{ep,base}$ de esta tabla por 1,2.

2. VERIFICACIÓN:

Para justificar que un edificio cumple la exigencia básica de limitación del consumo energético que se establece en esta sección del DB HE, los documentos de proyecto han de incluir la siguiente información:

- definición de la zona climática de la localidad en la que se ubica el edificio, de acuerdo a la zonificación establecida en la sección HE1 de este DB;
- procedimiento empleado para el cálculo de la demanda energética y el consumo energético;
- demanda energética de los distintos servicios técnicos del edificio (calefacción, refrigeración, ACS y, en su caso, iluminación);
- descripción y disposición de los sistemas empleados para satisfacer las necesidades de los distintos servicios técnicos del edificio;
- rendimientos considerados para los distintos equipos de los servicios técnicos del edificio;
- factores de conversión de energía final a energía primaria empleados;

El edificio se encuentra en una zona climática B3 según la sección HE 1, se suministrará energía al edificio mediante la red eléctrica y la red de gas de la zona, para abastecer de calor al edificio de contará con caldera de gas, y para abastecer de frío mediante unidad de climatización abastecida por la red eléctrica.

- **HE 1 LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA:**

Esta sección es de aplicación en nuestro proyecto, por ser una obra nueva.

1. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA:

La demanda energética de los edificios se limita en función de la zona climática de la localidad en que se ubican y del uso previsto. En edificios de uso residencial privado, las características de los elementos de la envolvente térmica deben ser tales que eviten las descompensaciones en la calidad térmica de los diferentes espacios habitables. Se limitará igualmente la transferencia de calor entre unidades de distinto uso, y entre las unidades de uso y las zonas comunes del edificio. Se deben limitar los riesgos debidos a procesos que produzcan una merma significativa de las prestaciones térmicas o de la vida útil de los elementos que componen la envolvente térmica, tales como las condensaciones.

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

$$D_{cal,lim} = D_{cal,base} + F_{cal,sup} / S \text{ donde,}$$

$D_{cal,lim}$ es el valor límite de la demanda energética de calefacción, expresada en $\text{kW}\cdot\text{h}/\text{m}^2\cdot\text{año}$, considerada la superficie útil de los espacios habitables; $D_{cal,base}$ es el valor base de la demanda energética de calefacción, para cada zona climática de invierno correspondiente al edificio, que toma los valores de la siguiente tabla;

$F_{cal,sup}$ es el factor corrector por superficie de la demanda energética de calefacción, que toma los valores de la siguiente tabla;

S es la superficie útil de los espacios habitables del edificio, en m^2 .

	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
$D_{cal,base} [\text{kW}\cdot\text{h}/\text{m}^2\cdot\text{año}]$	15	15	15	20	27	40
$F_{cal,sup}$	0	0	0	1000	2000	3000

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

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

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

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

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

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

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

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

Tipo de elemento	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Particiones horizontales y verticales	1,35	1,25	1,10	0,95	0,85	0,70

Tipo de elemento	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Particiones horizontales	1,90	1,80	1,55	1,35	1,20	1,00
Particiones verticales	1,40	1,40	1,20	1,20	1,20	1,00

2. VERIFICACIÓN:

Para justificar que un edificio cumple la exigencia básica de limitación del consumo energético que se establece en esta sección del DB HE, los documentos de proyecto han de incluir la siguiente información:

a) definición de la zona climática de la localidad en la que se ubica el edificio, de acuerdo a la zonificación establecida en la sección HE1 de este DB;

- b) procedimiento empleado para el cálculo de la demanda energética y el consumo energético;
- c) demanda energética de los distintos servicios técnicos del edificio (calefacción, refrigeración, ACS y, en su caso, iluminación);
- d) descripción y disposición de los sistemas empleados para satisfacer las necesidades de los distintos servicios técnicos del edificio;
- e) rendimientos considerados para los distintos equipos de los servicios técnicos del edificio;
- f) factores de conversión de energía final a energía primaria empleados;

El edificio se encuentra en una zona climática B3 según la sección HE 1, se suministrara energía al edificio mediante la red eléctrica y la red de gas de la zona, para abastecer de calor al edificio de contará con caldera de gas, y para abastecer de frio mediante unidad de climatización abastecida por la red eléctrica.

Se debe cumplir también con los parámetros característicos de la envolvente térmica:

Transmitancia del elemento [W/m ² K]	Zona Climática					
	α	A	B	C	D	E
U_M	0.94	0.50	0.38	0.29	0.27	0.25
U_S	0.53	0.53	0.46	0.36	0.34	0.31
U_C	0.50	0.47	0.33	0.23	0.22	0.19

U_M : Transmitancia térmica de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno

U_S : Transmitancia térmica de suelos (forjados en contacto con el aire exterior)

U_C : Transmitancia térmica de cubiertas

Transmitancia térmica de huecos [W/m ² K]	α	A	B	C	D	E	
Captación solar	Alta	5.5 – 5.7	2.6 – 3.5	2.1 – 2.7	1.9 – 2.1	1.8 – 2.1	1.9 – 2.0
	Media	5.1 – 5.7	2.3 – 3.1	1.8 – 2.3	1.6 – 2.0	1.6 – 1.8	1.6 – 1.7
	Baja	4.7 – 5.7	1.8 – 2.6	1.4 – 2.0	1.2 – 1.6	1.2 – 1.4	1.2 – 1.3

NOTA: Para el factor solar modificado se podrá tomar como referencia, para zonas climáticas con un verano tipo 4, un valor inferior a 0,57 en orientación sur/sureste/suroeste, e inferior a 0,55 en orientación este/oeste.

- **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 en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

- **HE 3 EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN:**

Al ser un edificio de nueva construcción este apartado es de aplicación.

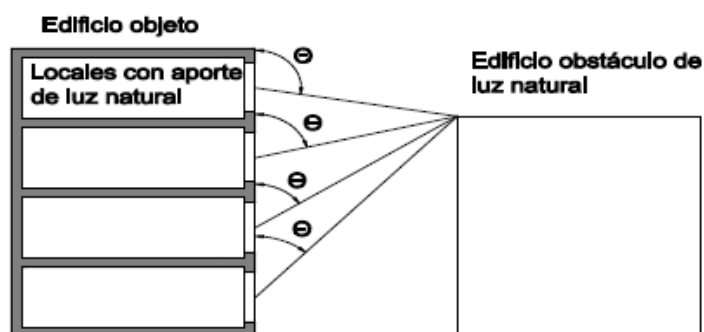
1. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA:

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

a) toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Toda zona dispondrá de un sistema de encendidos por horario centralizado en cada cuadro eléctrico. Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia temporizado o sistema de pulsador temporizado;

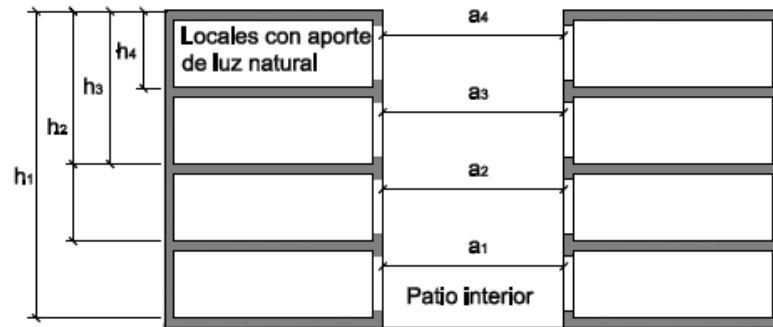
b) se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen proporcionalmente y de manera automática por sensor de luminosidad el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural de las luminarias de las habitaciones de menos de 6 metros de profundidad y en las dos primeras líneas paralelas de luminarias situadas a una distancia inferior a 5 metros de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario, cuando se den las siguientes condiciones:

- i) en todas las zonas que cuenten con cerramientos acristalados al exterior, cuando éstas cumplan simultáneamente las siguientes condiciones: que el ángulo θ sea superior a 65° ($\theta > 65^\circ$), siendo θ el ángulo desde el punto medio del acristalamiento hasta la cota máxima del edificio obstáculo, medido en grados sexagesimales; que se cumpla la expresión: $T(A_w/A) > 0,11$

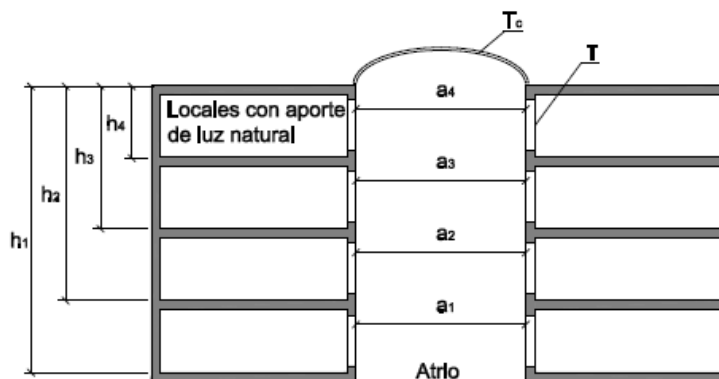


- ii) en todas las zonas que cuenten con cerramientos acristalados a patios o atrios, cuando éstas cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

en el caso de patios no cubiertos cuando éstos tengan una anchura (a_i) superior a 2 veces la distancia (h_i), siendo h_i la distancia entre el suelo de la planta donde se encuentre la zona en estudio, y la cubierta del edificio;



-En el caso de patios cubiertos por acristalamientos cuando su anchura (a_i) sea superior a $2/T_c$ veces la distancia (h_i), siendo h_i la distancia entre la planta donde se encuentre el local en estudio y la cubierta del edificio, y siendo T_c el coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de cerramiento del patio, expresado en %.



2. MANTENIMIENTO:

Para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y el valor de eficiencia energética de la instalación VEEI, se elaborará en el proyecto un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación que contemplará, entre otras acciones, las operaciones de reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento, la limpieza de luminarias con la metodología prevista y la limpieza de la zona iluminada, incluyendo en ambas la periodicidad necesaria. Dicho plan también deberá tener en cuenta los sistemas de regulación y control utilizados en las diferentes zonas.

- **HE 4 CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA:**

Al ser un edificio de nueva construcción este apartado es de aplicación.

1. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA:

Se establece una contribución mínima de energía solar térmica en función de la zona climática y de la demanda de ACS o de climatización de piscina del edificio.

La contribución solar mínima anual es la fracción entre los valores anuales de la energía solar aportada exigida y la demanda energética anual para ACS o climatización de piscina cubierta, obtenidos a partir de los valores mensuales. En la siguiente tabla se establece, para cada zona climática y diferentes niveles de demanda de ACS a una temperatura de referencia de 60°C, la contribución solar mínima anual exigida para cubrir las necesidades de ACS.

Demanda total de ACS del edificio (l/d)	Zona climática				
	I	II	III	IV	V
50 – 5.000	30	30	40	50	60
5.000 – 10.000	30	40	50	60	70
> 10.000	30	50	60	70	70

Para poder realizar la sustitución se justificará documentalmente que las emisiones de dióxido de carbono y el consumo de energía primaria no renovable, debidos a la instalación alternativa y todos sus sistemas auxiliares para cubrir completamente la demanda de ACS, o la demanda total de ACS y calefacción si se considera necesario, son iguales o inferiores a las que se obtendrían mediante la correspondiente instalación solar térmica y el sistema de referencia que se deberá considerar como auxiliar de apoyo para la demanda comparada.

En los casos en los que el emplazamiento del edificio no cuente con suficiente acceso al sol por barreras externas al mismo, cuando existan limitaciones no subsanables derivadas de la configuración previa del edificio existente en rehabilitación de edificios o cuando existan limitaciones no subsanables derivadas de la aplicación de la normativa urbanística que imposibiliten de forma evidente la disposición de la superficie de captación necesaria en edificios de nueva planta o rehabilitaciones de edificios, o cuando así lo determine el órgano competente que deba dictaminar en materia de protección histórico-artística, deberá sustituirse parcial o totalmente la contribución solar mínima de manera acorde con lo establecido en los párrafos anteriores.

El dimensionado de la instalación se realizará teniendo en cuenta que en ningún mes del año la energía producida por la instalación podrá superar el 110% de la demanda energética y en no más de tres meses el 100% y a estos efectos no se tomarán en consideración aquellos periodos de tiempo en los cuales la demanda energética se sitúe un 50% por debajo de la media correspondiente al resto del año, tomándose medidas de protección.

En el caso de que en algún mes del año la contribución solar pudiera sobrepasar el 100% de la demanda energética se adoptarán cualquiera de las siguientes medidas:

- a) dotar a la instalación de la posibilidad de disipar dichos excedentes (a través de equipos específicos preferentemente pasivos o mediante la circulación nocturna del circuito primario);
- b) tapado parcial del campo de captadores. En este caso el captador solar térmico está aislado del calentamiento producido por la radiación solar y a su vez evacua los posibles excedentes térmicos residuales a través del fluido del circuito primario (que seguirá atravesando el captador);
- c) vaciado parcial del campo de captadores. Esta solución permite evitar el sobrecalentamiento, pero dada la pérdida de parte del fluido del circuito primario, debe ser repuesto por un fluido de características similares, debiendo incluirse este trabajo entre las labores del contrato de mantenimiento;
- d) desvío de los excedentes energéticos a otras aplicaciones existentes;
- e) sistemas de vaciado y llenado automático del campo de captadores.

En cualquier caso, si existe la posibilidad de evaporación del fluido de transferencia de calor bajo condiciones de estancamiento, el dimensionado del vaso de expansión debe ser capaz de albergar el volumen del medio de transferencia de calor de todo el grupo de captadores completo incluyendo todas las tuberías de conexión de captadores más un 10%.

Las instalaciones deben incorporar un sistema de llenado manual o automático que permita llenar el circuito y mantenerlo presurizado. En general, es muy recomendable la adopción de un sistema de llenado automático con la inclusión de un depósito de recarga u otro dispositivo.

Las pérdidas se expresan como porcentaje de la radiación solar que incidiría sobre la superficie de captación orientada al sur, a la inclinación óptima y sin sombras.

La orientación e inclinación del sistema generador y las posibles sombras sobre el mismo serán tales que las pérdidas sean inferiores a los límites establecidos en la

siguiente tabla. Este porcentaje de pérdidas permitido no supone una minoración de los requisitos de contribución solar mínima exigida.

Caso	Orientación e inclinación	Sombras	Total
General	10 %	10 %	15 %
<i>Superposición de captadores</i>	20 %	15 %	30 %
<i>Integración arquitectónica de captadores</i>	40 %	20 %	50 %

En todos los casos se han de cumplir tres condiciones: las pérdidas por orientación e inclinación, las pérdidas por sombras y las pérdidas totales deberán ser inferiores a los límites estipulados en la tabla anterior, respecto a los valores de energía obtenidos considerando la orientación e inclinación óptimas y sin sombra alguna.

Se considerará como la orientación óptima el sur y la inclinación óptima, dependiendo del periodo de utilización, uno de los valores siguientes:

- a) demanda constante anual: la latitud geográfica;
- b) demanda preferente en invierno: la latitud geográfica + 10 °;
- c) demanda preferente en verano: la latitud geográfica – 10 °.

2. MANTENIMIENTO:

Sin perjuicio de aquellas operaciones de mantenimiento derivadas de otras normativas, para englobar todas las operaciones necesarias durante la vida de la instalación para asegurar el funcionamiento, aumentar la fiabilidad y prolongar la duración de la misma, se definen dos escalones complementarios de actuación:

- a) plan de vigilancia;

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.

Elemento de la instalación	Operación	Frecuencia (meses)	Descripción
CAPTADORES	Limpieza de cristales	A determinar	Con agua y productos adecuados
	Cristales	3	IV condensaciones en las horas centrales del día
	Juntas	3	IV Agrietamientos y deformaciones
	Absorbedor	3	IV Corrosión, deformación, fugas, etc.
	Conexiones	3	IV fugas
	Estructura	3	IV degradación, indicios de corrosión.
CIRCUITO PRIMARIO	Tubería, aislamiento y sistema de llenado	6	IV Ausencia de humedad y fugas.
	Purgador manual	3	Vaciar el aire del botellín
CIRCUITO SECUNDARIO	Termómetro	Diaria	IV temperatura
	Tubería y aislamiento	6	IV ausencia de humedad y fugas.
	Acumulador solar	3	Purgado de la acumulación de lodos de la parte inferior del depósito.

IV: inspección visual

Adicionalmente, durante todo el año se vigilará la instalación con el objeto de prevenir los posibles daños ocasionados por los posibles sobrecalentamientos.

b) plan de mantenimiento preventivo.

Son operaciones de inspección visual, verificación de actuaciones y otros, que aplicados a la instalación deben permitir mantener dentro de límites aceptables las condiciones de funcionamiento, prestaciones, protección y durabilidad de la instalación.

El mantenimiento implicará, como mínimo, una revisión anual de la instalación para instalaciones con superficie de captación inferior a 20 m² y una revisión cada seis meses para instalaciones con superficie de captación superior a 20 m².

El plan de mantenimiento debe realizarse por personal técnico competente que conozca la tecnología solar térmica y las instalaciones mecánicas en general. La instalación tendrá un libro de mantenimiento en el que se reflejen todas las operaciones realizadas así como el mantenimiento correctivo.

El mantenimiento ha de incluir todas las operaciones de mantenimiento y sustitución de elementos fungibles o desgastados por el uso, necesarias para asegurar que el sistema funcione correctamente durante su vida útil.

- **HE 5 CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA:**

No aplicable.

4. CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES

4.1 CALCULO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS:

Voy a proceder a realizar los cálculos para el dimensionados de saneamiento y evacuación de las cinco plantas sobre rasante, añadiendo las cubiertas, mas la planta semisótano de las que consta el edificio objeto de proyecto.

El sistema empleado en la red de evacuación y saneamiento de este edificio será separativo, en este sistema diferenciamos dos tipos de bajantes según dos redes de tuberías, una para pluviales y otra para residuales, al igual que diferenciaremos también dos tipos de colectores uno para pluviales y otro para residuales, este tipo de sistema es muy útil a la hora de eliminar sifonamientos al tener bajantes independizadas, y elimina la posible puesta en carga de la bajante, finalmente si la red pública el día de mañana se convirtiera en separativa con los procedimientos adecuados, nuestro edificio ya estaría adecuado ante tal modificación.

El tipo de colectores que se utilizaran serán colgados con una pendiente del 1%.

En la red de pequeña evacuación de aguas residuales encontramos dos tipos de enlace de las derivaciones individuales con la bajante.

-sifón individual: permite el paso fácil de las materias solidas y debe tener un enlace con la bajante con una adecuada pendiente, siempre a nivel inferior del propio sifón, es el caso de los aparatos de cocinas.

-bote sifonico: para acumular varios desagües, queda enrasado con el pavimento y es registrable mediante tapa de cierre hermético, es el caso de los aparatos sanitarios de baños y aseos, menos el inodoro que va conectado directamente con la bajante con un manguetón.

Como el edificio objeto de proyecto no tiene más de siete plantas la ventilación será primaria y bastará con prolongar y comunicar las bajantes por su parte superior con el exterior.

El material utilizado en la red de evacuación y saneamiento es el PVC-U y PE según las especificaciones que hacen sobre ellos las siguientes normativas. UNE- EN 1 329, UN- EN 1 453, UNE- EN 12 200 para PVC-U y UNE-EN 1 519 para PE.

El dimensionado de la red de saneamiento y evacuación de aguas residuales y pluviales se ha hecho conforme a CTE- DB HS5.

- **Dimensionada red aguas residuales:**

Comienzo con la adjudicación de unidades de descarga (UD) a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifón y derivaciones individuales, según el DB-HS5, concretamente en la tabla 4.1. UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios. De esa tabla sale la siguiente con los datos necesarios para este proyecto:

TIPO DE APARATO SANITARIO	UNIDAD DE DESAGUE (UD)	Ø MINIMO (mm)	Ø COMERCIAL (mm)
FREGADERO	3	40	40
LAVAVAJILLAS	3	40	40
LAVADERO	3	40	40
LAVADORA	3	40	40
LAVABO	1	32	40
INODORO	4	100	110
BAÑERA	3	40	40
DUCHA	2	40	40
BIDÉ	2	32	40

La siguiente tabla recoge las unidades de descarga y los diámetros mínimos de los sifones y derivaciones individuales para cada aparato según la planta y la estancia a la que pertenece y según al número de bajante al que pertenece. Viene de la misma tabla que la anterior.

Nº DE BAJANTE	PLANTA Y ESTANCIA	TIPO DE APARATO SANITARIO	UNIDAD DE DESAGUE (UD)	Ø MINIMO (mm)	Ø COMERCIAL (mm)
R1	PLANTA BAJA-COCINA	FREGADERO	3	40	40
		LAVAVAJILLAS	3	40	40
	PLANTA PRIMERA-ASEO	INODORO	4	100	110
		LAVABO	1	32	40
	PLANTA PRIMERA-BAÑO	BAÑERA	3	40	40
		LAVABO	1	32	40
		BIDÉ	2	32	40

TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

UPCT

		INODORO	4	100	110
	PLANTA SEGUNDA-ASEO	INODORO	4	100	110
		LAVABO	1	32	40
	PLANTA SEGUNDA-BAÑO	BAÑERA	3	40	40
		LAVABO	1	32	40
		BIDÉ	2	32	40
		INODORO	4	100	110
	PLANTA TERCERA-COCINA	FREGADERO	3	40	40
		LAVAVAJILLAS	3	40	40
	PLANTA TERCERA-TERRAZA	LAVADERO	3	40	40
		LAVADORA	3	40	40
R2	PLANTA BAJA- BAÑO 1	BAÑERA	3	40	40
		LAVABO	1	32	40
		BIDÉ	2	32	40
		INODORO	4	100	110
	PLANTA BAJA- BAÑO 2	DUCHA	2	40	40
		LAVABO	1	32	40
		BIDÉ	2	32	40
		INODORO	4	100	110
	PLANTA PRIMERA-BAÑO	BAÑERA	3	40	40
		LAVABO	1	32	40
		BIDÉ	2	32	40
		INODORO	4	100	110
	PLANTA	DUCHA	2	40	40

TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

UPCT

	PRIMERA-ASEO	INODORO	4	100	110
		LAVABO	1	32	40
	PLANTA SEGUNDA-BAÑO	BAÑERA	3	40	40
		LAVABO	1	32	40
		BIDÉ	2	32	40
		INODORO	4	100	110
	PLANTA SEGUNDA-ASEO	DUCHA	2	40	40
		INODORO	4	100	110
		LAVABO	1	32	40
	PLANTA TERCERA-BAÑO 2	BAÑERA	3	40	40
		LAVABO	1	32	40
		BIDÉ	2	32	40
		INODORO	4	100	110
	R3	PLANTA BAJA-LAVADERO	LAVADERO	3	40
LAVADORA			3	40	40
PLANTA TERCERA-BAÑO 1		DUCHA	2	40	40
		LAVABO	1	32	40
		BIDÉ	2	32	40
		INODORO	4	100	110
R4	PLANTA PRIMERA-COCINA	FREGADERO	3	40	40
		LAVAVAJILLAS	3	40	40
	PLANTA PRIMERA-LAVADERO	LAVADERO	3	40	40
		LAVADORA	3	40	40
	P. SEGUNDA-	FREGADERO	3	40	40

	COCINA	LAVAVAJILLAS	3	40	40
	P. SEGUNDA-LAVADERO	LAVADERO	3	40	40
		LAVADORA	3	40	40
R5	PLANTA PRIMERA-COCINA	FREGADERO	3	40	40
		LAVAVAJILLAS	3	40	40
	PLANTA PRIMERA-LAVADERO	LAVADERO	3	40	40
		LAVADORA	3	40	40
	P. SEGUNDA-COCINA	FREGADERO	3	40	40
		LAVAVAJILLAS	3	40	40
	P. SEGUNDA-LAVADERO	LAVADERO	3	40	40
		LAVADORA	3	40	40

Los sifones individuales tendrán el diámetro de la válvula conectada, mientras que el diámetro de salida de los botes sifónicos a los que están conectados los aparatos de los aseos y baños tendrán un diámetro de 50 mm y estará conectado con la bajante con una pendiente del 2%. Como muestra la siguiente tabla según la normativa del CTE- DB HS.

ZONA	UNIDAD DE DESCARGA	PENDIENTE(%)	ØMIN (mm)	Ø COMERCIAL (mm)
BAÑO (BAÑERA, LAVABO, BIDÉ, INODORO)	10	2%	50 mm	50mm
BAÑO (DUCHA, LAVABO, BIDÉ, INODORO)	9	2%	50 mm	50mm

ASEO(DUCHA, INODORO, LAVABO)	7	2%	50 mm	50mm
ASEO(LAVABO, INODORO)	5	2%	50 mm	50mm

En las cocinas las conexiones hacia las bajantes tendrán una pendiente del 4% y un diámetro mínimo de 50 mm.

Todas las pendientes y diámetros de las derivaciones están en los correspondientes planos de evacuación.

-DIAMETRO BAJANTES RESIDUALES:

Según Código Técnico de la Edificación y según la altura de cada bajante le corresponde un diámetro de:

BAJANTE	U.D	Ø CALCULO	Ø COMERCIAL
R1	48	75	110
R2	63	90	110
R3	15	50	110
R4	24	50	75
R5	24	50	75

Los diámetros que se colocarán serán de 110mm en las bajantes en las cuales desemboque un inodoro y 75mm en el resto ya que este es el mínimo óptimo si no hay inodoro.

-DIAMETRO COLECTORES RESIDUALES:

Según la tabla 4.5 del DB-HS5, cogemos los diámetros que tendrán los colectores horizontales dependiendo de las unidades de descarga de cada bajante y de la pendiente, que al ser colectores colgados le corresponderá una pendiente del 1%.

BAJANTE	U.D	Ø CALCULO	Ø COMERCIAL
R1	48	90	110
R2	65	90	110
R3	18	90	110
R4	24	90	110
R5	0	90	110

-DIAMETRO COLECTORES RESIDUALES POR TRAMOS:

TRAMO	U.D	Ø(mm)	Ø(mm)
E-D	66	90	110
D-C	90	90	110
C-B	114	90	110
A-B	89	90	110
B-ARQUETA	203	90	125

El diámetro mínimo recomendado para una red de colectores enterrados si a él llegan bajantes con ramales de inodoros es de 125mm, como la arqueta va a estar enterrada y este tramo también este es el motivo por el cual se ha aumentado el diámetro que va desde el punto de hasta la arqueta.

Si la red de colectores es colgada y a él llegan bajantes con ramales de inodoros el diámetro mínimo recomendado son 110 mm, por eso también se ha aumentado los restantes diámetros.

• **Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales:**

Antes de comenzar debemos saber la intensidad pluviométrica de la zona donde se va a realizar el edificio objeto de proyecto para ello empleamos la tabla y figura b.1 del DB-HS5 de donde sacamos los siguientes datos.

Intensidad pluviométrica i (mm/h)	
ISOYETA	40 90
ZONA	B

Como la normativa por defecto tiene todas las tablas dimensionadas para una intensidad pluviométrica media de 100 mm/h aplico un factor de corrección "f" a la intensidad de mi zona.

$$F = i / 100 \longrightarrow f = 90/100=0.90$$

El número de sumideros tanto en cubiertas transitables como en las no transitables se ha puesto según la siguiente tabla del DB-HS5, para ver la colocación de los sumideros ir a planos de instalaciones de evacuación y saneamiento de aguas.

Tabla 4.6 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m ²

-BAJANTES DE AGUAS PLUVIALES:

Procedo a calcular el diámetro nominal de la bajante de aguas pluviales dependiendo de la superficie en proyección horizontal a la que sirve cada bajante. Los cálculos se realizan según la tabla 4.8 del DB-HS5.

BAJANTE PLUVIAL	SUPERFICIE RECOGIDA(m2)	f	SUPERFICIE MODIFICADA (m2)	Ø(mm)
P1	46.61	0.9	41.949	50
P2	14.83	0.9	13.347	50
P3	16.69	0.9	15.021	50

TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

UPCT

P4	16.32	0.9	14.688	50
P5	33.09	0.9	29.781	50
P6	30.16	0.9	27.144	50
P7	10.38	0.9	9.342	50
P8	9.26	0.9	8.334	50

El diámetro mínimo recomendado son 75 mm puesto que si hay una fuerte descarga de agua en poco tiempo la bajante podría colapsar, por este motivo aumentamos el radio de las bajantes de 50 mm a 75 mm.

-DIAMETRO COLECTORES PLUVIALES:

El diámetro nominal de los colectores de pluviales se ha sacado según la tabla 4.9 del DB-HS5, dependiendo de la pendiente del colector, que al ser colectores colgados es del 1% y de la superficie proyectada, como la tabla está orientada para un régimen pluviométrico de 100mm/h se ha aplicado un factor de corrección "f"; todo ello resumido en la siguiente tabla:

BAJANTE PLUVIAL	SUPERFICIE RECOGIDA(m ²)	f	SUPERFICIE MODIFICADA (m ²)	Ø(mm)
P1	46.61	0.9	41.949	90
P2	14.83	0.9	13.347	90
P3	16.69	0.9	15.021	90
P4	16.32	0.9	14.688	90
P5	33.09	0.9	29.781	90
P6	30.16	0.9	27.144	90
P7	10.38	0.9	9.342	90
P8	9.26	0.9	8.334	90

DIAMETRO COLECTORES PLUVIALES POR TRAMOS:

TRAMO	SUPERFICIE RECOGIDA(m2)	f	SUPERFICIE MODIFICADA (m2)	Ø(mm)
6-5.	39.42	0.9	35.478	90
5-4.	55.74	0.9	50.166	90
4-3.	102.35	0.9	92.115	90
1-2.	41.9	0.9	37.71	90
2-3.	88.51	0.9	79.659	90
3-ARQUETA	177.34	0.9	159.606	110

-TUBO DE ACOMETIDA:

$\varnothing_{\text{entrada}}$ = Diámetro de los colectores que llegan a la arqueta general sifonica.

La acometida tendrá un diámetro mínimo de 250mm y una pendiente del 4%.

Las dimensiones tanto para la arqueta de pluviales como para la de residuales se han fijado en 60x70cm, según la tabla 4.13 del DB-HS5 para dimensiones de arquetas según diámetro de colector de salida.

- **Dimensionado de las redes de ventilación.**

Como el edificio objeto de proyecto no tiene más de 7 plantas la ventilación será primaria, obligada en todas las instalaciones, esta consiste en comunicar todas las bajantes en su parte superior con el exterior evitando sifonamiento por aspiración.

Se prolongara 2 metros por encima del pavimento si la cubierta es transitable y 1,30 metros si la cubierta no es transitable, estará a una distancia mayor de 6 metros de cualquier toma de aire y si hay huecos por encima de 50 centímetros de dichos.

La salida estará convenientemente protegida y salida por los accesorios correspondientes.

4.2 CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA:

El edificio objeto de proyecto se abastecerá de agua proveniente de la red pública, dicha instalación interna contará con una serie de propiedades, cumpliendo de esta manera con el CTE-DB HS4; estas propiedades son hacen referencia a:

Calidad del agua:

el agua que circule por la red interna será apta para el consumo humano, para ello los materiales que se utilizaran cumplirán los siguientes requisitos: serán materiales que no produzcan concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003 de 7 de Febrero, además dichos materiales no deben modificar la potabilidad, olor, color ni saber de agua, deben ser resistentes a la corrosión interior y no presentar incompatibilidades electroquímicas, igualmente deben de poder trabajar en las condiciones de servicio previstas, a unas temperaturas de hasta 40°C y a las de su entorno inmediato.

Protección contra retorno:

Además de una buena calidad de agua la instalación contara con sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del agua en los siguientes puntos: después de contadores, en la base de ascendentes, antes del equipo de tratamiento de aguas, en los tubos de alimentación no destinados a uso domestico, antes de los aparatos de climatización. Véase en planos.

Condiciones mínimas de suministro:

Como detalle en el apartado de dimensionado cada aparato debe cumplir según normativa CTE-DB HS4 unos suministros mínimos e caudal tanto para agua fría como para agua caliente sanitaria.

Mantenimiento:

Los contadores estarán situados en planta baja en un local acondicionado para ellos, véase en planos.

- **DIMENSIONADO:**

El dimensionado se ha realizado según lo establecido en el CTE-DBHS4.

Los datos de partida para realizar el dimensionado de la red de distribución de agua del edificio objeto de proyecto son:

-previa información de la compañía de aguas correspondiente, el dimensionado cuenta con una presión inicial de 41 m.c.d.a.

-Altura más desfavorable a la que tiene que llegar la red 13,21 metros, esta altura corresponde a la altura desde la planta baja hasta la planta ático.

-la presión residual (Pr), será igual a 10 m.c.a ya que el consumo más desfavorable de la distribución es un grifo.

-COMPROBACION DE LA PRESIÓN:

La presión mínima tiene que cumplir la siguiente fórmula según el CTE- DBHS4

$$p \geq 1.20 \times H + P_r$$

Siendo;

P= presión disponible en la red (m.c.a)

H= altura geométrica del edificio (m)

Pr= presión residual, que en nuestro caso serán 10 m.c.a como he indicado anteriormente.

Comprueba la presión en la altura más desfavorable, para ver si necesito grupo de presión.

$$P = 1,20 \times 13,21 + 10 = 25,85 \text{ m.c.a}$$

41 > 25,85 m.c.a, por lo tanto el edificio no necesita grupo de presión.

Compruebo si necesita reductora; para ello la presión de trabajo es recomendable que se mantenga en el rango de 35 a 45 m.c.a y nunca superior a 50 m.c.a; como mi presión suministrada es de 41 m.c.a y la distribución en planta baja va por debajo de forjado la presión sería alrededor de los 37 m.c.a dentro del rango recomendable por lo que no necesita válvulas reductoras.

-CAUDALES DE LOS APARATOS:

Caudal mínimo para cada tipo de aparato, considerando unas condiciones óptimas de funcionamiento de los grifos en cuanto a presión (<3atm) y velocidad entre (0,4-0,8m/seg), estos valores se obtienen de la tabla 2.1 del CTE-DB HS4

TIPOS DE APARATO	CAUDAL INSTANTANEO MINIMO DE AGUA FRIA (dm ³ /s)	CAUDAL INSTANTANEO MINIMOS DE ACS (DM ³ /S)
LAVABO	0.1	0.065
DUCHA	0.2	0.1

TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

UPCT

BAÑERA 1,40m	0.3	0.2
BIDÉ	0.1	0.065
INODORO	0.1	–
FREGADERO	0.2	0.1
LAVAVAJILLAS	0.15	0.1
LAVADERO	0.2	0.1
LAVADORA	0.2	0.15
GRIFO AISLADO	0.15	0.1

-CAUDAL TIPO Y CAUDAL TOTAL TENIENDO EN CUENTA LA SIMULTANEIDAD:

ESTANCIA	APARATO	CAUDAL AGUA FRIA(dm3/s)	CAUDAL ACS (dm3/s)
BAÑO CON BAÑERA	BAÑERA 1,40m	0.3	0.2
	LAVABO	0.1	0.065
	INODORO	0.1	–
	BIDE	0.1	0.065
	TOTAL BAÑO	0.6	0.33
BAÑO CON DUCHA	LAVABO	0.1	0.065
	INODORO	0.1	–
	BIDE	0.1	0.065
	DUCHA	0.2	0.1
	TOTAL BAÑO	0.5	0.23
ASEO	INODORO	0.1	–
	LAVABO	0.1	0.065
	TOTAL ASEO	0.2	0.065

ASEO 2	INODORO	0.1	–
	DUCHA	0.2	0.1
	LAVABO	0.1	0.065
	TOTAL ASEO 2	0.4	0.165
COCINA	FREGADERO	0.2	0.1
	LAVAVAJILLAS	0.15	0.1
	TOTAL COCINA	0.35	0.2
LAVADERO	LAVADERO	0.2	0.1
	LAVADORA	0.2	0.15
	TOTAL LAVADERO	0.4	0.25
C.CONTADORES	GRIFO AISLADO	0.15	0.1

El coeficiente de simultaneidad (k_p) para calcular el caudal punta se calcula a través de la siguiente fórmula sacada del CTE-DBHS4:

$$K_p = \frac{1}{\sqrt{n-1}} \times 1.20$$

Esta fórmula se utiliza para estimar el coeficiente de simultaneidad considerando el número de grifos de cada vivienda del edificio, puedan funcionar al mismo tiempo, además se debe aumentar un 20% el resultado puesto que en algunas ocasiones estarán funcionando en hora punta y tenemos que tener un factor de seguridad.

El caudal punta se calculara en función de este valor, es decir,

$$Q_l = K_p \times Q_{total} \quad Q_l = K_p \times Q_{total}$$

La siguiente tabla recoge los caudales totales por viviendas con sus respectivos coeficientes de simultaneidad y caudales punta.

PLANTA	TOTAL CAUDAL	k_p	$Q_p(l/s)$
PLANTA BAJA	2	0.35	0.69
1ªA	1.55	0.40	0.62

TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

UPCT

1ºB	1.75	0.38	0.66
2ºA	1.55	0.40	0.62
2ºB	1.75	0.38	0.66
3º (ATICO)	1.85	0.36	0.67

-CAUDAL TOTAL DEL EDIFICIO:

$\Sigma Q_p = 3,93$ l/seg.

-CALCULO DE LA PRESIÓN FINAL:

Se realizara a través del *Método de las longitudes equivalentes*, donde se comprobara la presión al final de cada tramo y si el tramo más desfavorable cumple con las condiciones mínimas de funcionamiento.

Los diámetros y otros datos de la instalación con los que se han completado la tabla se obtienen directamente de la Norma.

Calculo L_e :

TRAMO A-B	TRAMO B-C	TRAMO C-D
2 codos de 90º 3.42	2 Válvulas compuerta 1.1	2 codos de 90º 1.52
Llave de corte 0.55	valv. Antirretorno 1.9	valv. Antirretorno 0.75
<u>3.97</u>	filtro (Longx 20%) 2	Contador 10
	<u>5</u>	valvula 0.26
		<u>12.53</u>

TRAMO	Q	D	V	j	L	L_e	$L+L_e$	J	P_i	P_i-J	H	Pr
A-B	3.93	50	2	0.14	2	3.97	5.97	0.84	43.00	42.16	0.5	41.66
B-C	3.93	50	2	0.14	10	5	15	2.10	41.66	39.56	0	39.56
C-D	0.67	25	1	0.09	9.7	12.53	22.23	2.00	39.56	37.56	9.7	27.86

TRAMO E-1		TRAMO 2-3		TRAMO 1-2		TRAMO 3-4	
2 codos de 90º	1.52	1 codo de 90º	0.63	3 codos de 90º	2.52	LX(30%)	1.5
Llave de globo	8.26	T confluencia	0.2	T confluencia	0.2		
	<u>9.78</u>	Llave de globo	6.25		<u>2.72</u>		
			<u>7.08</u>				

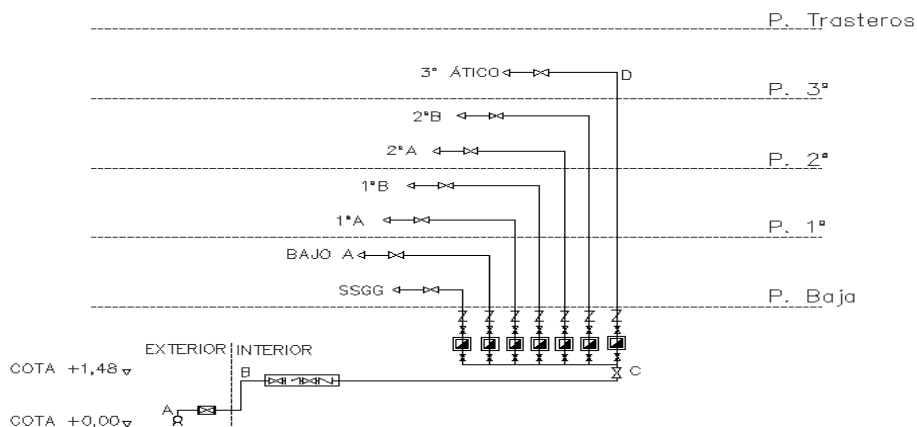
TRAMO	Q	D	V	j	L	Le	L+Le	J	Pi	Pi-J	H	Pr
D-1	0.67	25	1	0.09	2.5	9.77	12.27	1.10	27.86	26.76	-1	27.76
1-2.	0.50	20	0.8	0.08	5.4	2.72	8.12	0.65	27.76	27.11	1	26.11
2-3.	0.41	20	0.8	0.08	7.4	7.08	14.48	1.16	26.11	24.95	-1	25.95
3-4.	0.41	20	0.8	0.08	5	1.5	6.5	0.52	25.95	25.43	0	25.43

Q1-2= BAÑO2 BAÑO 1= 1,1, N=8; Kp=0,45; QT= 1,1X0.45=0.495≈0.5

Q2-3=BAÑO 2= 0,6, N=4; Kp=0,693; QT= 0,6X0.693=0.414

*NOTA: N dentro de vivienda para sustituir en la formula anterior del coeficiente de simultaneidad es el numero de grifos.

En resumen la instalación contará con unos diámetros de 50 mm hasta los contadores, los montantes tendrán un diámetro de 25 mm y la distribución interna un diámetro de 20mm. La presión residual en el punto más desfavorable será de 25,43 m.c.d.a.



Esquema en alzado de la distribución de agua fría.

4.3 CÁLCULO INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA PARA AGUA CALIENTE SANITARIA:

Diseño y cálculo de la instalación solar térmica para la producción de agua caliente sanitaria.

El proyecto se ha desarrollado cumpliendo con el documento básico DB HE, ahorro de energía, sección 4.

El agua caliente sanitaria que compone la red de fontanería se le exige diferentes temperaturas de servicio según la utilización de los aparatos sanitarios, estas son:

- Lavabos, baños, duchas, bidés, etc.....de 40 a 50°C
- Cocinas.....de 55 a 60°C
- Lavadoras.....de 55 a 80°C
- Lavavajillas.....de 50 a 70 °C

Para abastecer el edificio de ACS contaremos con una instalación de energía solar fotovoltaica centralizada con apoyo individual de cada vivienda de caldera de gas.

- **DIMENSIONADO:**

Datos de partida del edificio objeto de proyecto antes de comenzar con el dimensionado:

Datos geográficos y climatológicos:

Localidad: Ceutí.

Provincia: Murcia.

Latitud: 38°08'01''.

Zona climática: V.



TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

UPCT

Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Tª. media ambiente [°C]:	10.60	11.40	12.60	14.50	17.40	21.00	23.90	24.60	22.60	18.70	14.30	11.30	16.91
Tª. media agua red [°C]:	8.00	9.00	11.00	13.00	14.00	15.00	16.00	15.00	14.00	13.00	11.00	8.00	12.25
Rad. horiz. [kJ/m2/día]:	8778	11667	14329	17912	21939	23184	23453	21059	16572	13071	9495	7767	15769
Rad. inclin. [kJ/m2/día]:	15896	17478	17234	17571	18729	18507	19192	19406	18377	15438	16290	14723	17403

Datos del edificio:

Número de viviendas: 6

→ 2 viviendas con 3 habitaciones cada una.

→ 4 viviendas con 2 habitaciones cada una.

Tipo de vivienda: multifamiliar.

Según el CTE-DBHE4 los valores mínimos de ocupación de cálculo de uso residencial privado para viviendas de 2 habitaciones son de 3 personas, mientras que para viviendas de 3 habitaciones son de 4 personas.

Por lo tanto tenemos un total de 20 personas.

Como el edificio objeto de proyecto es multifamiliar se utiliza un factor de centralización correspondiente al número de viviendas del edificio;

$4 \leq N \leq 10$, siendo N el número de viviendas; el factor de centralización es 0,95.

La radiación media anual para la zona climatológica V es, según el CTE DBHE4:

Zona climática	MJ/m ²	kWh/m ²
I	$H < 13,7$	$H < 3,8$
II	$13,7 \leq H < 15,1$	$3,8 \leq H < 4,2$
III	$15,1 \leq H < 16,6$	$4,2 \leq H < 4,6$
IV	$16,6 \leq H < 18,0$	$4,6 \leq H < 5,0$
V	$H \geq 18,0$	$H \geq 5,0$

El consumo de ACS por persona y día el CTE-DBHE4 lo establece para vivienda en 28 litros/ persona día a 60°C.

Con estos datos calculamos la demanda total de ACS para el edificio:

$$Q_{\text{cons}} = 20 \text{ personas} \times 28 \text{ litros/día} \times \text{persona} \times 0,95 = 532 \text{ litros/día.}$$

-CAUDAL DEL CONSUMO MEDIO ANUAL:

Procedo a calcular el caudal de agua que es necesario tratar para poder satisfacer la demanda conjunta de las viviendas,

ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEM.	OCT.	NOVIEM.	DIC
8	9	9	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9	9	8	7.5

La media anual será 8.9 horas de sol diarias, por tanto el caudal de consumo anual es:

$M_{\text{cons}} = 532 \text{kg} / (8,9 \text{h/día} \times 3600 \text{s/h}) = 0.016 \text{kg/seg.}$

-FRACCIÓN SOLAR MÍNIMA:

La contribución solar mínima para la demanda de ACS a una temperatura de referencia de 60°C, se extrae del Documento Básico DBHE4, depende de la energía convencional de apoyo y de la zona climática, siendo:

Energía de apoyo	Gas natural
Caso	General
Zona climática	V
Contribución solar mínima (%)	70

Se tendrá en cuenta según CTE-DBHE4 que en ningún mes superará el 110% de la demanda de ACS y que no se podrá superar el 100% de la demanda de ACS durante tres meses consecutivos, al igual que la contribución solar mínima será mayor de 70% para que pueda cumplir.

-DEMANDA ENERGETICA MENSUAL Y ANUAL.

Es la cantidad de energía para elevar la masa de agua resultante de los consumos requeridos desde la temperatura de suministro a la de referencia en valores mensuales.

El cálculo de la demanda energética se realiza mediante la siguiente expresión, para cada mes del año, expresado en Kcal x1000/mes

$$De_{\text{mes}} = D_{\text{día}} \times N \times (T_{\text{ACS}} - T_{\text{AF}}) \times 1000$$

Obteniendo los siguientes valores:

TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

UPCT

Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Consumo de agua [m³]:	16.5	14.9	16.5	16.0	13.4	10.2	9.3	8.1	12.9	16.5	16.0	16.5	166.6
Incremento T^a. [°C]:	52.0	51.0	49.0	47.0	46.0	45.0	44.0	45.0	46.0	47.0	49.0	52.0	48
Ener. Nec. [Kcal·1000]:	858	760	808	750	614	460	408	364	595	775	782	858	8,031

Realizamos el cálculo energético mediante el método F-Chart.

Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
% de ocupación:	100	100	100	100	90	80	75	70	90	100	100	100	92
Consumo diario [l]:	532	532	532	532	479	426	399	372	479	532	532	532	5879

Datos del captador utilizado:

Tipo de Captador	captadores planos.
Modelo de captador:	SOLARIS CP1
Superficie captador [m ²]:	2.5
Factor de eficiencia	0.799
Coeficiente global de pérdidas [W/(m ² ·°C)]:	3.4
Caudal en circuito primario [(L/h)/m ²]:	50
Calor específico en circuito primario [Kcal/(Kg·°C)]:	1
Calor específico en circuito secundario [Kcal/(Kg·°C)]:	0.9
Eficiencia del intercambiador:	0.9
Temperatura de tarado del sistema	130° C

TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

UPCT

Calculo de aportaciones energéticas para agua caliente sanitaria:

Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Consumo de agua [m3]:	16.492	14.896	16.492	15.96	13.359	10.214	9.2768	8.0811	12.928	16.492	15.96	16.492	166.6
Incremento Ta. [°C]:	52	51	49	47	46	45	44	45	46	47	49	52	47.75
Ener. Nec. [Kcal·1000]:	857.584	759.696	808.108	750.12	614.49	459.65	408.18	363.65	594.67	775.12	782.04	857.58	8031

Datos de contribución solar mínima:

Sistema de energía convencional de apoyo	calentador individual instantáneo modulante.
Energía de apoyo utilizada	gas natural
Caso	General
Zona climática	IV
Contribución solar mínima [%]	70

-CAPTADORES:

En la instalación se ha instalado los siguientes captadores SOLARIS CP1 con las siguientes características:

Número de captadores:	3
Área total captadores [m ²]:	7.50
Inclinación del captador (β) [°]:	45°
Orientación (α) [°]:	0°
Volumen de acumulación [L]:	1,350
Relación volumen de acumulación/área captadores [l/m ²]:	180.0
Perdidas adicionales por orientación e inclinación y sombras(%)	0.59%

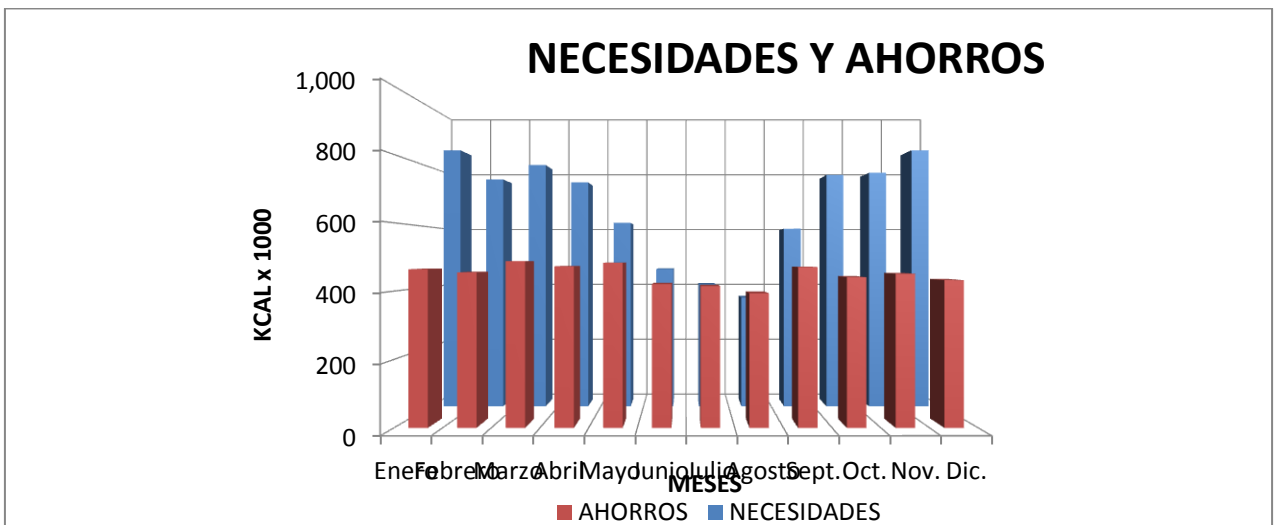
TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

UPCT

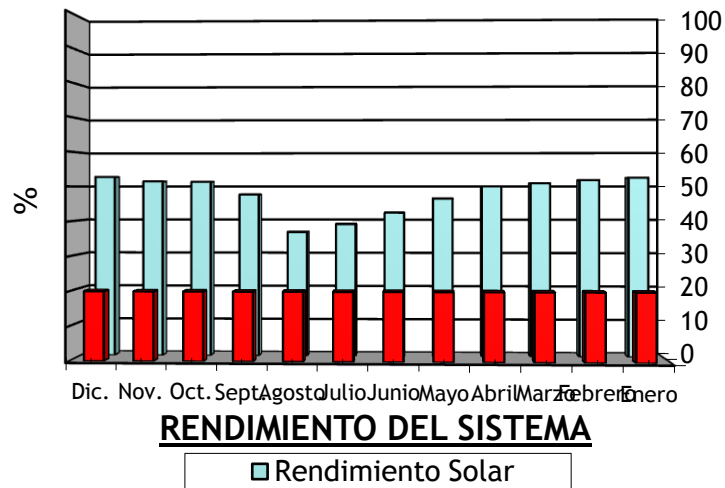
Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Q [Kcal·1000]:	857.584	759.696	808.108	750.12	614.49	459.648	408.18	363.6486	594.67	775.124	782.04	857.584	8030.8911
Q [Kcal·1000/d]:	27.664	27.132	26.068	25.004	19.822	15.3216	13.167	11.7306	19.8223	25.004	26.068	27.664	22.038987
Q [kWh]:	998.3516	884.3958	940.754	873.248	715.36	535.097	475.18	423.3395	692.281	902.3562	910.40745	998.35157	779.09305
FQ [Kcal·1000]:	463.9314	454.5943	487.576	472.428	482.99	420.501	414.37	393.6056	470.419	440.7076	450.91916	431.9331	5383.9726
FQ [kWh]	540.0831	529.2134	567.609	549.974	562.27	489.524	482.39	458.2138	547.636	513.0473	524.93499	502.83248	8335.2262
FQ [MJ]:	1941.785	1902.705	2040.75	1977.35	2021.5	1760.01	1734.3	1647.436	1968.94	1844.582	1887.3221	1807.856	22534.617
fmedio [%]	54.09749	59.83898	60.3355	62.9803	78.599	91.4832	101.52	108.2379	79.1059	56.8564	57.659347	50.366274	71.756513

- Cumple con la contribución solar mínima 71,75% > 70%
- no existe ningún mes que se produzca más del 110 % de la energía demandada.
- No existen tres meses consecutivos que se produzcan 100% de la energía demandada.

Por lo tanto se cumple con el CTE.



Grafica. Necesidades y ahorros.



4.4 CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD:

- **DATOS DEL EDIFICIO:**

El edificio objeto de proyecto consta de planta semisótano, bajo mas tres plantas destinadas a viviendas y una más destinada a trasteros. Distribución de las plantas según los planos.

El garaje tiene una superficie con 166m^2 con ventilación forzada y una altura libre de 4,70m.

El resto de plantas tienen una altura libre de 2,66m.

La caja de escalera del sótano ocupa una superficie en planta de $9,28\text{ m}^2$ y la superficie del edificio $6,21\text{m}^2$.

Además en planta baja hay situado un cuarto de locales con una superficie de $2,23\text{m}^2$, con un armario donde se alojaran los contadores de agua.

El edificio en cuestión cuenta con una serie de servicios generales:

Ascensor para 5 personas.

Alumbrado mediante lámparas fluorescentes en garaje e incandescentes en la caja de escaleras, locales técnicos y zonas comunes.

Instalación de telecomunicaciones 2000W.

Portero automático de 600w.

La puerta de garaje cuenta con un motor de 2500w.

En garaje habrá una iluminación de $10\text{W}/\text{m}^2$ y ventilación forzada de $20\text{w}/\text{m}^2$.

Cada vivienda a su vez estará dotada de instalación de climatización y red de radiadores.

La distancia que hay de la caja general de protección a la centralización de contadores es de 0,50 metros.

Viviendas con grado de electrificación elevado (GEE) 9200W.

Tipo de cables:

Para la línea general de protección (LGA) se empleará, unipolar de aluminio RZ1/AL.

Para las derivaciones individuales (DI), cables multipolares de cobre.

Para los circuitos interiores, cables unipolares R07Z1-U bajo tubos empotrados.

Todos los tubos irán en pared aislada térmicamente.

Factor de potencia (cos ϕ) para calculo de LGA 0,85 y para DI y circuitos interiores 0,95.

1. Calculo de potencia necesaria en el edificio según el REBT:

$$P_{TOTAL} = P_{viviendas} + P_{GARAJE} + P_{SERVICIOS\ GENERALES}$$

$$-POTENCIA\ VIVIENDAS = P_{GEE} \times Cs$$

El coeficiente de simultaneidad (Cs) según el número de viviendas está indicado en la tabla 1 del ITC-BT 10.

Para 6 viviendas le corresponde un coeficiente de simultaneidad de 5,4.

$$P_{viv} = 9200 \times 5,4 = 49680W = 49,68\ KW.$$

-POTENCIA GARAJE: Cuenta con iluminación de 10 w/m² y ventilación forzada de 20 w/m².

$$\text{Superficie garaje} = 166,08m^2$$

$$P_{GARAJE} = (166,08 \times 10) + (166,08 \times 20) = 4982,4W = 4,98KW.$$

-POTENCIA SERVICIOS GENERALES = $P_{ASCENSOR} + P_{ALUMBRADO} + P_{MOTOR} + P_{TELECOMUNICACIONES}$ Y
P.AUTOMATICO

$$P_{ASCENSOR} = \text{Potencia} \times \text{Factor de arranque}$$

La Potencia se saca según el número de personas y la velocidad en m/s del aparato elevador según el ITC-BT 10.

El ascensor del edificio objeto de proyecto cuenta con una velocidad de 1m/s, para 5 personas (carga 400kg) por lo tanto la potencia seria 7,5 kw.

Debido a las intensidades punta que se producen en el arranque y para evitar que afecten en el funcionamiento de las redes de distribución se multiplica por un factor de arranque que en el caso de ascensores es 1,3.

$$P_{ASCENSOR} = 7,5 \times 1,3 \times 1 = 9,75KW.$$

$$P_{ALUMBRADO} = A_{ZAGUAN+PORTAL} + A_{ESCALERA\ SOTANO} + A_{ESCALERA} + A_{CUARTO\ CONTADORES}$$

$$A_{ZAGUAN+PORTAL} = 20(W/m^2) \times 7,28(m^2) = 145,6\ W$$

$$A_{ESCALERA\ SOTANO} = 10(W/m^2) \times 9,28(m^2) = 92,8W$$

$$A_{ESCALERA} = 10(W/m^2) \times 6,21(m^2) = 62,5W \times 5 = 312,5W$$

$$A_{\text{CUARTO CONTADORES}} = 20(\text{W}/\text{m}^2) \times 2,20(\text{m}^2) = 44 \text{ W}$$

$$P_{\text{ALUMBRADO}} = 594,9 \text{ W} = 0,595 \text{ KW}$$

P_{MOTOR} = potencia del motor de la puerta de garaje por el factor de arranque.

El factor de arranque para motores eléctricos de todo tipo excepto ascensores y montacargas según el ITC-BT 10 es 1,25

$$P_{\text{MOTOR}} = 2500 \text{ W} \times 1,25 = 3125 \text{ W} = 3,125 \text{ KW}$$

$$P_{\text{TELECOMUNICACIONES Y P. AUTOMATICO}} = 1000 + 600 = 1600 \text{ W} = 1,6 \text{ KW}$$

$$P_{\text{TELECO}} = 1000 \text{ W}$$

$$P_{\text{PORTERO AUTOMATICO}} = 600 \text{ W}$$

-POTENCIA SERVICIOS GENERALES = 15,07 KW.

$$P_{\text{TOTAL}} = P_{\text{viviendas}} + P_{\text{GARAJE}} + P_{\text{SERVICIOS GENERALES}}$$

$$\underline{P_{\text{TOTAL}} = 69,73 \text{ KW.}}$$

2. Necesidad de disponer armario o local de contadores:

- 6 contadores (uno por vivienda).
- 1 contador para los servicios generales.
- 1 contador para el garaje.

Hace un total de 8 contadores, por lo tanto, como es menor de 16 contadores y menor de 12 plantas, según la instrucción técnica ITC-BT 06 que rige esta parte de la instalación, los contadores estarían situados en un armario centralizados en planta baja.

3. Sección de los conductos:

-LGA y tubo de protección:

Por calentamiento:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi} \rightarrow I = 69730 / (\sqrt{3} \times 400 \times 0,85) = 118,41 \text{ A.} \rightarrow 70 \text{ mm}^2$$

Por caída de tensión:

$$I = \frac{L}{C} \times \frac{P}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi} \rightarrow I = (1/35) \times (69730 / (0.005 \times 400 \times 400)) = 2490,35 \text{ mm}^2$$

Definimos: $3 \times 70 \text{ mm}^2 + 35 \text{ mm}^2$ TT Ø Tubo de 140 mm^2

Nota: el diámetro del tubo se saca según la tabla 1 del ITC-BT 14

-DI en la última planta de viviendas y tubo de protección:

Por calentamiento:

$$I = \frac{P_{GEE}}{U \times \cos \varphi} \rightarrow I = 9200 / (230 \times 0.95) = 42,11 \text{ A} \rightarrow 16 \text{ mm}^2.$$

Por caída de tensión:

Para línea monofásica:

$$I = \frac{2L}{C} \times \frac{P}{\Delta U \times U} \rightarrow I = (2 \times 13,20 / 56) \times (9200 / (2,3 \times 230)) = 8,20 \text{ mm}^2 < 16 \text{ mm}^2, \text{ si no cumpliera tendríamos que poner } 25 \text{ mm}^2 \text{ que es la normalizada.}$$

Definimos: $2 \times 16 \text{ mm}^2 + 16 \text{ mm}^2$ TT Ø Tubo de 32 mm^2

Nota: el diámetro del tubo se saca según la tabla 5 del ITC-BT 21

-Derivación de servicios generales y tubo de protección:

Por calentamiento:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi} \rightarrow I = 15070 / (\sqrt{3} \times 400 \times 0,95) = 22,90 \text{ A} \rightarrow 6 \text{ mm}^2$$

Por caída de tensión:

$$I = \frac{L}{C} \times \frac{P}{\Delta U \times U} \rightarrow (7/56) \times (15070 / (4 \times 400)) = 1,18 \text{ mm}^2 < 16 \text{ mm}^2 \text{ Cumple.}$$

Definimos: $4 \times 6 \text{ mm}^2 + 6 \text{ mm}^2$ TT Ø Tubo de 25 mm^2

Nota: el diámetro del tubo se saca según la tabla 5 del ITC-BT 21

-Ascensor y tubo de protección:

Por calentamiento:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi} \rightarrow I = 9750 / (\sqrt{3} \times 400 \times 0,95) = 14,81A \rightarrow 2,5mm^2.$$

Por caída de tensión:

$$I = \frac{L}{C} \times \frac{P}{\Delta U \times U} \rightarrow I = (19,8/56) \times (9750 / (0,05 \times 400 \times 400)) = 0,43mm^2 < 16 mm^2 \text{ Cumple.}$$

Definimos: $4 \times 2,5mm^2 + 2,5mm^2$ TT Ø Tubo de $20mm^2$

Nota: el diámetro del tubo se saca según la tabla 5 del ITC-BT 21

-Motor puerta de garaje y tubo de protección:

Por calentamiento:

$$I = \frac{P}{U \times \cos \varphi} \rightarrow I = 3125 / (230 \times 0,95) = 14,30A \rightarrow 2,5mm^2$$

Por caída de tensión:

$$I = \frac{2L}{C} \times \frac{P}{\Delta U \times U} \rightarrow I = (2 \times 7 / 56) \times (3125 / (0,05 \times 230 \times 230)) = 0,30 mm^2.$$

Definimos: $4 \times 2,5mm^2 + 2,5mm^2$ TT Ø Tubo de $20mm^2$

Nota: el diámetro del tubo se saca según la tabla 5 del ITC-BT 21

4. Tablas utilizadas para los cálculos de la instalación:

Para realizar todos los cálculos anteriores se han utilizado las siguientes tablas del reglamento electrotécnico de baja tensión:

Previsión de cargas. TABLA 1 de ITC-BT 10.

Nº Viviendas (n)	Coefficiente de Simultaneidad
1	1
2	2
3	3
4	3,8
5	4,6
6	5,4
7	6,2
8	7
9	7,8
10	8,5
11	9,2
12	9,9
13	10,6
14	11,3
15	11,9
16	12,5
17	13,1
18	13,7
19	14,3
20	14,8
21	15,3
n>21	15,3+(n-21).0,5

Tabla 1. Coeficiente de simultaneidad, según el número de viviendas

Tabla. Potencia aparatos elevadores.

Tipo de aparato elevador	Carga (kg)	Nº de personas	Velocidad (m/s)	Potencia (kW)
ITA-1	400	5	0,63	4,5
ITA-2	400	5	1,00	7,5
ITA-3	630	8	1,00	11,5
ITA-4	630	8	1,60	18,5
ITA-5	1000	13	1,60	29,5
ITA-6	1000	13	2,50	46,0

Diámetro exterior del tubo. ITC-BT 14

Tabla 1

Secciones (mm ²)		Diámetro exterior de los tubos (mm)
FASE	NEUTRO	
10 (Cu)	10 (Cu)	75
16 (Cu)	10 (Cu)	75
16 (Al)	16 (Al)	75
25	16	110
35	16	110
50	25	125
70	35	140
95	50	140
120	70	160
150	70	160
185	95	180
240	120	200

Tipos de tubos en canalizaciones empotrados; ITC-BT 21:

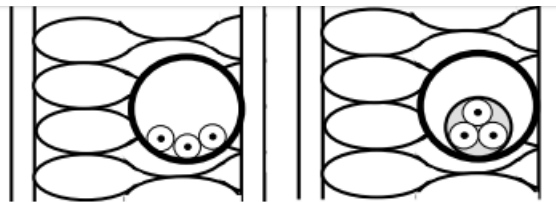


Figura B Tubos en canalizaciones empotradas en paredes térmicamente aislantes

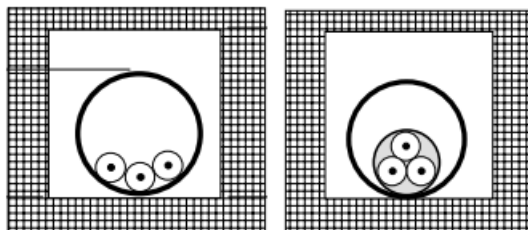


Figura C Tubos en canalizaciones en huecos de la construcción o en falsos suelos o falsos techos

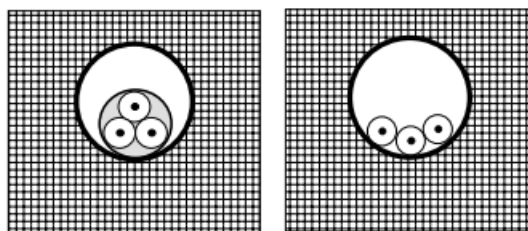


Figura D Tubos en canalizaciones empotradas en paredes de obra

Diámetro según el número de conductores; ITC-BT 21:

Tabla 5. Diámetros exteriores mínimos de los tubos en función del número y la sección de los conductores o cables a conducir

Sección nominal de los conductores unipolares (mm ²)	Diámetro exterior de los tubos (mm)				
	Número de conductores				
	1	2	3	4	5
1,5	12	12	16	16	20
2,5	12	16	20	20	20
4	12	16	20	20	25
6	12	16	25	25	25
10	16	25	25	32	32
16	20	25	32	32	40
25	25	32	40	40	50
35	25	40	40	50	50
50	32	40	50	50	63
70	32	50	63	63	63
95	40	50	63	75	75
120	40	63	75	75	--
150	50	63	75	--	--
185	50	75	--	--	--
240	63	75	--	--	--

De la UNE 20460-5-523,2004 TABLA 52B1 Y 52.1

Método de instalación de la tabla 52-B1	Número de conductores cargados y tipo de aislamiento												
		PVC3	PVC3	PVC2	XLPE3	XLPE2							
A1													
A2	PVC3	PVC2		XLPE3	XLPE2								
B1				PVC3	PVC2		XLPE3		XLPE2				
B2			PVC3	PVC2		XLPE3	XLPE2						
C					PVC3		PVC2	XLPE3		XLPE2			
E						PVC3		PVC2	XLPE3	XLPE2	XLPE2		
F							PVC3		PVC2	XLPE3	XLPE2	XLPE2	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Sección mm²													
Cobre													
1,5	11	11,5	13	13,5	15	16	16,5	19	20	21	24	-	-
2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	23	26	26,5	29	33	-	-
4	20	21	23	24	27	30	31	34	36	38	45	-	-
6	25	27	30	32	36	37	40	44	46	49	57	-	-
10	34	37	40	44	50	52	54	60	65	68	76	-	-
16	45	49	54	59	66	70	73	81	87	91	105	-	-
25	59	64	70	77	84	88	95	103	110	116	123	140	-
35	-	77	86	96	104	110	119	127	137	144	154	174	-
50	-	94	103	117	125	133	145	155	167	175	188	210	-
70	-	-	-	149	160	171	185	199	214	224	244	269	-
95	-	-	-	180	194	207	224	241	259	271	296	327	-
120	-	-	-	208	225	240	260	280	301	314	348	380	-
150	-	-	-	236	260	278	299	322	343	363	404	438	-
185	-	-	-	268	297	317	341	368	391	415	464	500	-
240	-	-	-	315	350	374	401	435	468	490	552	590	-
Aluminio													
2,5	11,5	12	13,5	14	16	17	18	20	20	22	25	-	-
4	15	16	18,5	19	22	24	24	26,5	27,5	29	35	-	-
6	20	21	24	25	28	30	31	33	36	38	45	-	-
10	27	28	32	34	38	42	42	46	50	53	61	-	-
16	36	38	42	46	51	56	57	63	66	70	83	-	-
25	46	50	54	61	64	71	72	78	84	88	94	105	-
35	-	61	67	75	78	88	89	97	104	109	117	130	-
50	-	73	80	90	96	106	108	118	127	133	145	160	-
70	-	-	-	116	122	136	139	151	162	170	187	206	-
95	-	-	-	140	148	167	169	183	197	207	230	251	-
120	-	-	-	162	171	193	196,5	213	228	239	269	293	-
150	-	-	-	187	197	223	227	246	264	277	312	338	-
185	-	-	-	212	225	236	259	281	301	316	359	388	-
240	-	-	-	248	265	300	306	332	355	372	429	461	-

Tabla para poder realizar las dimensiones del patinillo: ITC-BT 15:

DIMENSIONES (m)		
Número de derivaciones	ANCHURA L (m)	
	Profundidad P = 0,15 m una fila	Profundidad P = 0,30 m dos filas
Hasta 12	0,65	0,50
13 - 24	1,25	0,65
25 - 36	1,85	0,95
36 - 48	2,45	1,35

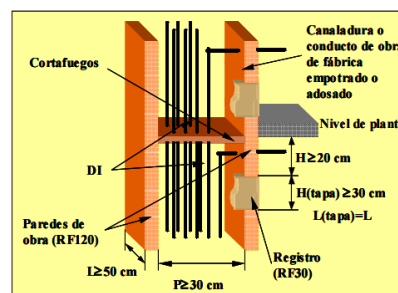
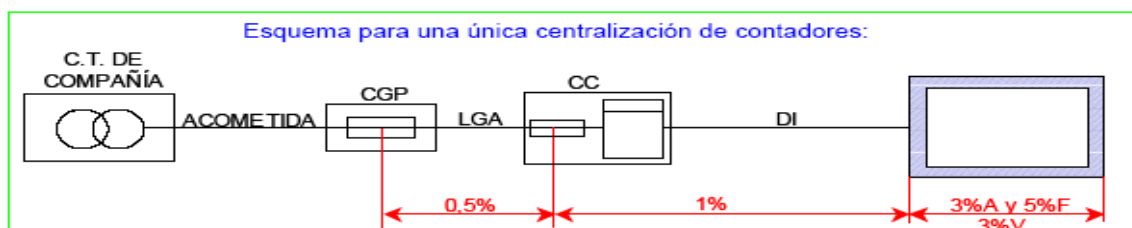


Figura A. Ejemplo orientativo de la instalación de las derivaciones utilizando canal o tubo y conducto cerrado de obra de fábrica. Instalación en dos filas.

Distribución de caída de tensión máxima permitida. Contadores centralizados.



Sección de los circuitos interiores, características eléctricas de los circuitos; ITC-BT 25:

Tabla 1. Características eléctricas de los circuitos⁽¹⁾

Circuito de utilización	Potencia prevista por toma (W)	Factor simultaneidad Fs	Factor utilización Fu	Tipo de toma ⁽⁷⁾	Interruptor Automático (A)	Máximo nº de puntos de utilización o tomas por circuito	Conductores sección mínima mm ² ⁽⁸⁾	Tubo o conducto Diámetro mm ⁽³⁾
C ₁ Iluminación	200	0,75	0,5	Punto de luz ⁽⁹⁾	10	30	1,5	16
C ₂ Tomas de uso general	3.450	0,2	0,25	Base 16A 2p+T	16	20	2,5	20
C ₃ Cocina y horno	5.400	0,5	0,75	Base 25 A 2p+T	25	2	6	25
C ₄ Lavadora, lavavajillas y termo eléctrico	3.450	0,66	0,75	Base 16A 2p+T combinadas con fusibles o interruptores automáticos de 16 A ⁽⁸⁾	20	3	4 ⁽⁶⁾	20
C ₅ Baño, cuarto de cocina	3.450	0,4	0,5	Base 16A 2p+T	16	6	2,5	20
C ₆ Calefacción	⁽²⁾	---	---	---	25	---	6	25
C ₉ Aire acondicionado	⁽²⁾	---	---	---	25	---	6	25
C ₁₀ Secadora	3.450	1	0,75	Base 16A 2p+T	16	1	2,5	20
C ₁₁ Automatización	⁽⁴⁾	---	---	---	10	---	1,5	16

(1) La tensión considerada es de 230 V entre fase y neutro.

(2) La potencia máxima permisible por circuito será de 5.750 W

(3) Diámetros externos según ITC-BT 19

(4) La potencia máxima permisible por circuito será de 2.300 W

(5) Este valor corresponde a una instalación de dos conductores y tierra con aislamiento de PVC bajo tubo empotrado en obra, según tabla 1 de ITC-BT-19. Otras secciones pueden ser requeridas para otros tipos de cable o condiciones de instalación

(6) En este circuito exclusivamente, cada toma individual puede conectarse mediante un conductor de sección 2,5 mm² que parta de una caja de derivación del circuito de 4 mm².

(7) Las bases de toma de corriente de 16 A 2p+T serán fijas del tipo indicado en la figura C2a y las de 25 A 2p+T serán del tipo indicado en la figura ESB 25-5A, ambas de la norma UNE 20315.

(8) Los fusibles o interruptores automáticos no son necesarios si se dispone de circuitos independientes para cada aparato, con interruptor automático de 16 A en cada circuito. el desdoblamiento del circuito con este fin no supondrá el paso a electrificación elevada ni la necesidad de disponer de un diferencial adicional.

(9) El punto de luz incluirá conductor de protección.

4.5 CÁLCULO INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN:

Para el dimensionamiento de la instalación de climatización, se utilizarán los datos de la vivienda del ático, ya que es la vivienda más desfavorable.

- **Datos del edificio:**

Altura de la planta: 2,66m.

Altura de puertas: 2,10m. Altura de ventanas 1,10 m.

Carpintería interior y acceso a vivienda madera, carpintería exterior aluminio con cristal.

Condiciones exteriores: invierno: 7°C 60% HR Verano: 32° 60%HR.

Condiciones interiores para verano, invierno: 23°C, 50%HR.

Temperatura de la vivienda no climatizada: invierno 15°C, verano 27°C.

Renovación del aire: 1l/s m².

Coefficiente de reducción de la radiación solar del vidrio clámala: 0,72.

Coefficientes de transmisión de calor:

Elemento	Coefficiente de transmisión térmica W/m2 PC
Fachada	0.63
Tabiquería interior	1.37
Carpintería aluminio exterior	4.7
Carpintería interior madera	0.14
Forjado cubierta y suelo	1.2
Medianería	0.51

1. Redimensionado de cargas y conductos:

Redimensionado de potencias térmicas y eléctricas de refrigeración:

ESTANCIA	SUP. UTIL (m ²)	COEFICIENTE DE REFRIGERACION (W/m ²)	POTENCIA ELECTRICA (W/m ²)	POTENCIA TERMICA (W)	POTENCIA ELECTRICA CONSUMO (W)
salón comedor	23.24	116	64	2695.84	1487.36
cocina	11.68	116	64	1354.88	747.52
vestíbulo	4.63	116	64	537.08	296.32
distribuidor	9.32	116	64	1081.12	596.48
baño 1	3.96	116	64	459.36	253.44
baño 2	3.88	116	64	450.08	248.32
dormitorio 1	13.42	116	64	1556.72	858.88
dormitorio 2	11.24	116	64	1303.84	719.36
dormitorio 3	10.65	116	64	1235.4	681.6

Redimensionado de conductos:

ESTANCIA	POTENCIA TERMICA	POTENCIA CALORIFICA	SECCION CIRCULAR Ø cm	SECCION CUADRADA Lados cm	SECCION RECTANGULAR Lados cm
salón comedor	2695.84	3060	25	25X25	30X20
cocina	1354.88	1800	20	20X20	25X15
vestíbulo	537.08	1800	20	20X20	25X15
distribuidor	1081.12	1800	20	20X20	25X15
baño 1	459.36	1800	20	20X20	25X15
baño 2	450.08	1800	20	20X20	25X15

dormitorio 1	1556.72	1800	20	20X20	25X15
dormitorio 2	1303.84	1800	20	20X20	25X15
dormitorio 3	1235.4	1800	20	20X20	25X15

2. Dimensionado de potencias caloríficas y frigoríficas:

- Calculo de condiciones en invierno:

Pérdidas Totales:

$$P_T = (P_p + P_R - G_i) \times CM$$

P_p = pérdidas por paramento

P_R = pérdidas por renovación del aire

G_i = ganancias interiores

CM= Coeficiente de mayoración

-Pérdida paramento= superficie x K x ΔT^a (invierno)

K= coeficiente de transmisión térmica; ΔT^a = variación de temperatura entre estancias.

ESTANCICA	PARAMENTO	SUPERFICIE	K	ΔT^a INVIERNO	PERDIDAS PARAMENTO P_p
SALON COMEDOR	PARED NORTE	16.63	0.51	16	135.7008
	PARED SUR	10.75	1.37	16	235.64
	PARED ESTE	9.94	1.37	0	0
	PARED OESTE	7.67	0.63	16	77.3136
	SUELO	23.24	1.2	0	0
	TECHO	23.24	1.2	16	223.104

TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

UPCT

	PUERTA SUR	2.73	0.14	8	0
	VENTANA SUR	3.15	4.7	16	236.88
	VENTANA OESTE	1.93	4.7	16	145.136

ESTANCICA	PARAMENTO	SUPERFICIE	K	ΔT^a INVIERNO	PERDIDAS PARAMENTO P_p
COCINA	PARED NORTE	10.4	0.51	16	84.864
	PARED SUR	11.58	1.37	0	0
	PARED ESTE	4.09	0.63	16	41.2272
	PARED OESTE	9.95	1.37	0	0
	SUELO	11.68	1.2	0	0
	TECHO	11.68	1.2	16	224.256
	PUERTA SUR	1.53	0.14	8	1.7136
	VENTANA ESTE	3.15	4.7	16	236.88

ESTANCICA	PARAMENTO	SUPERFICIE	K	ΔT^a INVIERNO	PERDIDAS PARAMENTO P_p
DOMITORIO 1	PARED NORTE	14.8	1.37	0	0
	PARED SUR	14.97	0.51	16	122.1552
	PARED ESTE	6.02	1.37	0	0
	PARED OESTE	3.87	0.63	16	76.104
	SUELO	13.42	1.2	0	0
	TECHO	13.42	1.2	16	257.664

TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

UPCT

	VENTANA OESTE	3.68	4.7	16	276.736
	PUERTA ESTE	1.53	0.14	8	1.7136

ESTANCIA	PARAMENTO	SUPERFICIE	K	ΔT^a INVIERNO	PERDIDAS PARAMENTO P_p
DOMITORIO 2	PARED NORTE	12.13	0.51	8	49.4904
	PARED SUR	11.57	1.37	0	0
	PARED ESTE	5.14	1.37	8	56.3344
	PARED OESTE	2.92	0.63	16	29.4336
	SUELO	11.24	1.2	0	0
	TECHO	11.24	1.2	16	215.808
	VENTANA OESTE	3.68	4.7	16	276.736
	PUERTA ESTE	1.53	0.14	8	1.7136

ESTANCIA	PARAMENTO	SUPERFICIE	K	ΔT^a INVIERNO	PERDIDAS PARAMENTO P_p
DORMITORIO 3	PARED NORTE	7.02	0.63	16	70.7616
	PARED SUR	9.28	0.51	16	75.7248
	PARED ESTE	8.06	0.51	16	65.7696
	PARED OESTE	6.53	1.37	0	0
	SUELO	10.65	1.2	0	0
	TECHO	10.65	1.2	16	204.48

TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

UPCT

	VENTANA NORTE	1.65	4.7	16	124.08
	PUERTA OESTE	1.53	0.14	8	1.7136

Total de pérdida de carga por estancias:

ESTANCIA	TOTAL PERDIDA P_p
SALON	1056.832 W
COCINA	588.9408 W
DORMITORIO 1	697.2784 W
DORMITORIO2	629.516 W
DORMITORIO 3	542.5296 W

-Perdidas por renovación de aire:

$$P_R = 1200 \times C \times \Delta T$$

$$C = 1l/s$$

ESTANCIA		C	SUPERFICIE	ΔT	PERDIDAS P_R
SALON	1200	0.001	23.24	16	446.208
COCINA			11.68	16	224.256
DORMITORIO 1			13.42	16	257.664
DORMITORIO2			11.24	16	215.808
DORMITORIO 3			10.65	16	204.48

-Ganancias interiores = 0

-Coeficiente de mayoración (CM):

ESTANCIA	ORIENTACION	CON MAS DE 1 FACHACHA	ACCION VIENTO	INTERMITENCIA REGIMEN DE FUNCIONAMIENTO	CM
SALON	1.05	1.05	1.1	1.1	1.3
COCINA	1.1	-	1.1	1.1	1.3
DORMITORIO 1	1.05	-	1.1	1.1	1.25
DORMITORIO2	1.05	-	1.1	1.1	1.25
DORMITORIO 3	1.15	-	1.1	1.1	1.35

Pérdidas Totales:

$$P_T = (P_p + P_R - G_i) \times CM$$

ESTANCIA	P. TOTALES
SALON	1953.952
COCINA	1057.15584
DORMITORIO 1	1193.678
DORMITORIO2	1056.655
DORMITORIO 3	1008.46296

- Calculo de condiciones en verano:

Ganancias totales:

$$G_T = \sum (G_p + G_s + G_R + G_E + G_i) \times CM$$

G_p = ganancias de los paramentos delimitadores en W.

G_s = Ganancias solares directas en huecos delimitadores en W

G_R = Ganancias por renovación de aire en W.

G_E = Ganancia por estancia de personas en W.

G_i = Otras ganancias interiores en W.

CM= Coeficiente de mayoracion adimensional.

-Ganancias de los paramentos delimitadores:

$$G_p = \text{SUPERFICIE} \times K \times \Delta T^{\text{a}}$$

ESTANCIA	PARAMENTO	SUPERFICIE	K	ΔT^{a} VERANO	GANANCIAS PARAMENTO
SALON COMEDOR	PARED NORTE	16.63	0.51	9	76.3317
	PARED SUR	10.75	1.37	9	132.5475
	PARED ESTE	9.94	1.37	0	0
	PARED OESTE	7.67	0.63	9	43.4889
	SUELO	23.24	1.2	0	0
	TECHO	23.24	1.2	9	250.992
	PUERTA SUR	2.73	0.14	4	1.5288
	VENTANA SUR	3.15	4.7	9	133.245
	VENTANA OESTE	1.93	4.7	9	81.639

ESTANCIA	PARAMENTO	SUPERFICIE	K	ΔT^{a} VERANO	GANANCIAS PARAMENTO
COCINA	PARED NORTE	10.4	0.51	9	47.736
	PARED SUR	11.58	1.37	4	63.4584
	PARED ESTE	4.09	0.63	9	23.1903
	PARED OESTE	9.95	1.37	0	0
	SUELO	11.68	1.2	0	0
	TECHO	11.68	1.2	9	126.144
	PUERTA SUR	1.53	0.14	4	0.8568
	VENTANA ESTE	3.15	4.7	9	133.245

TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

UPCT

ESTANCIA	PARAMENTO	SUPERFICIE	K	ΔT° VERANO	GANANCIAS PARAMENTO
DOMITORIO 1	PARED NORTE	14.8	1.37	0	0
	PARED SUR	14.97	0.51	9	68.7123
	PARED ESTE	6.02	1.37	0	0
	PARED OESTE	3.87	0.63	9	21.9429
	SUELO	13.42	1.2	0	0
	TECHO	13.42	1.2	9	144.936
	VENTANA OESTE	3.68	4.7	9	155.664
	PUERTA ESTE	1.53	0.14	4	0.8568

ESTANCIA	PARAMENTO	SUPERFICIE	K	ΔT° VERANO	GANANCIAS PARAMENTO
DOMITORIO 2	PARED NORTE	12.13	0.51	4	24.7452
	PARED SUR	11.57	1.37	0	0
	PARED ESTE	5.14	1.37	4	28.1672
	PARED OESTE	2.92	0.63	9	16.5564
	SUELO	11.24	1.2	0	0
	TECHO	11.24	1.2	9	121.392
	VENTANA OESTE	3.68	4.7	9	155.664
	PUERTA ESTE	1.53	0.14	4	0.8568

TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

UPCT

ESTANCIA	PARAMENTO	SUPERFICIE	K	ΔT° VERANO	GANANCIAS PARAMENTO
DORMITORIO 3	PARED NORTE	7.02	0.63	9	39.8034
	PARED SUR	9.28	0.51	9	42.5952
	PARED ESTE	8.06	0.51	9	36.9954
	PARED OESTE	6.53	1.37	0	0
	SUELO	10.65	1.2	0	0
	TECHO	10.65	1.2	9	115.02
	VENTANA NORTE	1.65	4.7	9	69.795
	PUERTA OESTE	1.53	0.14	4	0.8568

Ganancias por paramentos totales:

ESTANCIA	GANANCIAS PARAMENTOS w
SALON	719.7729
COCINA	394.6305
DORMITORIO 1	392.112
DORMITORIO2	347.3816
DORMITORIO 3	305.0658

-Ganancias por radiación solar directa:

G_s = superficie del hueco (m²) R (radiación solar W/m²) f (factor de reducción del vidrio)

TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

UPCT

ESTANCIA	SUPERFICIE CARPINTERIA	R	f	Gs (w)
SALON	5.08	460	0.72	1682.496
COCINA	3.15	510	0.72	1156.68
DORMITORIO 1	3.68	510	0.72	1351.296
DORMITORIO2	3.68	510	0.72	1351.296
DORMITORIO 3	1.65	44	0.72	52.272

$$G_R = G_{RS} + G_{RL}$$

G_{RS} = ganancias caloríficas por calor sensible

G_{RL} = ganancias caloríficas por calor latente

ESTANCIA	SUPERFICIE		C	ΔT	GRS
SALON	23.24	1200	0.02324	9	250.992
COCINA	11.68		0.01168	9	126.144
DORMITORIO 1	13.42		0.01342	9	144.936
DORMITORIO2	11.24		0.01124	9	121.392
DORMITORIO 3	10.65		0.01065	9	115.02

ESTANCIA	SUPERFICIE		C	Δh_e	GRL
SALON	23.24	3000	0.02324	9.7	676.284
COCINA	11.68		0.01168	9.7	339.888
DORMITORIO 1	13.42		0.01342	9.7	390.522
DORMITORIO2	11.24		0.01124	9.7	327.084
DORMITORIO 3	10.65		0.01065	9.7	309.915

Δh_e = A través del ábaco psicrométrico:

Condiciones exteriores: invierno: Verano: 32°C 60%HR. →18,5 he

Condiciones interiores para verano, invierno: 23°C 50%HR. →8,8 he

ESTANCIA	GRS	GRL	GR
SALON	250.992	676.284	927.276
COCINA	126.144	339.888	466.032
DORMITORIO 1	144.936	390.522	535.458
DORMITORIO2	121.392	327.084	448.476
DORMITORIO 3	115.02	309.915	424.935

-Ganancias por estancia de persona

$$G_E = G_{ES} + G_{EL}$$

G_{ES} = ganancia por calor sensible

G_{EL} = ganancia por calor latente

ESTANCIA	Nº PERSONAS	CALOR SENSIBLE	CALOR LATENTE	GES	GEL	GE
SALON	6	65	55	390	330	720
COCINA	6	65	55	390	330	720
DORMITORIO 1	2	65	55	130	110	240
DORMITORIO2	2	65	55	130	110	240
DORMITORIO 3	2	65	55	130	110	240

CS (Calor Sensible) = para viviendas 65 W desprendidos por persona.

CL (Calor latente) = para viviendas 55 W desprendidos por persona.

-Otras ganancias interiores:

ESTANCIA	Nº LAMPARAS INCANDESCENTES	POTENCIA (W)	COEFICIENTE	Gi
SALON	2	25	1	50
COCINA	4	25	1	100
DORMITORIO 1	2	25	1	50
DORMITORIO2	2	25	1	50
DORMITORIO 3	2	25	1	50

$$G_T = \sum(G_p + G_s + G_R + G_E + G_i) \times CM$$

ESTANCIA	ΣGANANCIAS	CM	GANANCIAS TOTALES
SALON	4099.5449	1.25	5124.431125
COCINA	2837.3425	1.25	3546.678125
DORMITORIO 1	2568.866	1.25	3211.0825
DORMITORIO2	2437.1536	1.25	3046.442
DORMITORIO 3	1072.2728	1.25	1340.341

CM= Coeficiente de mayoración del 25%.

3. Dimensionado de sistemas de aire. Cálculo de caudales de aire en climatización y calefacción:

ESTANCIA	PERDIDAD TOTALES	GANANCIAS TOTALES	C	CAUDAL CALEFACCION	CAUDAL REFRIGERACION
SALON	1953.952	5124.431125	0.000055	0.107	0.282
COCINA	1057.15584	3546.678125	0.000055	0.058	0.195
DORMITORIO 1	1193.678	3211.0825	0.000055	0.066	0.177
DORMITORIO2	1056.655	3046.442	0.000055	0.058	0.168
DORMITORIO 3	1008.46296	1340.341	0.000055	0.055	0.074

$C = 5.5 \times 10^{-5} (\text{m}^3/\text{s})$

4. Sección de los conductores:

ESTANCIA	CAUDAL AIRE	SECCION CIRCULAR \varnothing cm	SECCION CUADRADA Lados cm	SECCION RECTANGULAR Lados cm
SALON	0.282	30	30 X30	40X25
COCINA	0.195	30	30X30	40X25
DORMITORIO 1	0.177	30	30X30	40X25
DORMITORIO2	0.168	25	25X25	30X20
DORMITORIO 3	0.074	20	20X20	25X15

Dimensión de las rejillas en planos de climatización.

5. Tablas utilizadas para realizar los cálculos:

Predimensionado de cargas, conductos y tuberías:

Actividad a acondicionar:	Refrigeración W/m ² (kcal/h.m ²)	Pot. Eléctrica W/m ²
Viviendas	116 (100)	64
Oficinas	140 (120)	78
Locales comerciales	163 (140)	91
Hoteles (habitaciones)	140 (120)	78
Restaurantes	360 (310)	200
Teatros	244 (210)	136
Museos	175 (150)	97

Tabla 5. Predimensionado de potencias térmicas y eléctricas en refrigeración.

Potencia calorífica W (kcal/h)	○ Ø cm	□ Lados cm	▭ Lados cm
1.800 (1.540)	20	20 x 20	25 x 15
3.060 (2.630)	25	25 x 25	30 x 20
4.860 (4.170)	35	30 x 30	40 x 25
9.360 (8.040)	40	35 x 35	50 x 30
16.200 (13.930)	50	45 x 45	60 x 35
23.400 (20.120)	60	55 x 55	75 x 40
36.000 (30.960)	70	65 x 65	95 x 45
50.400 (43.340)	80	75 x 75	110 x 50
64.800 (55.720)	90	85 x 85	125 x 55
86.400 (74.300)	100	95 x 95	145 x 60

Tabla 6. Predimensionado de conductos.
Transferencia calorífica supuesta de 18 kW cada m³/s con pérdida de carga de 0,5 Pa/m (5 W cada m³/h con pérdida de 5 mmca/m).

Tabla para sacar el coeficiente de mayoración:

C _M COEFICIENTES DE MAYORACIÓN ACUMULABLES				
En habitaciones por orientación de sus fachadas	N	S	E	O
		1,15	1,00	1,10
Por habitaciones con más de una fachada				1,05
Por acción del viento en zonas muy expuestas				1,10
Por Intermitencia en el régimen de funcionamiento				1,10

Tabla 13. Coeficientes de mayoración para cálculo de pérdidas en calefacción.

Orientación	Radiación solar W/m ² (kcal/h.m ²)
N	44 (38)
NE	321 (276)
E	510 (439)
SE	459 (395)
S	321 (276)
SO	460 (396)
O	510 (439)
NO	321 (276)
horizontal	675 (580)

Tabla 15. Radiación solar máxima aproximada a 40 ° de latitud norte en el mes de agosto.

Tipo de local:	W (kcal/h) desprendidos por persona	
	Calor sensible	Calor latente
Teatros, cines	60 (55)	40 (30)
Vivienda, hoteles	65 (55)	55 (50)
Restaurantes, cafeterías	75 (60)	95 (80)
Locales comerciales	90 (80)	95 (80)
Oficinas	65 (55)	70 (60)
Bailes, salas de fiesta	120 (100)	255 (220)
Gimnasios	185 (160)	340 (290)

Tabla 16. Potencia térmica aproximada aportada por las personas.

PERDIDA POR ROZAMIENTO EN CONDUCTO

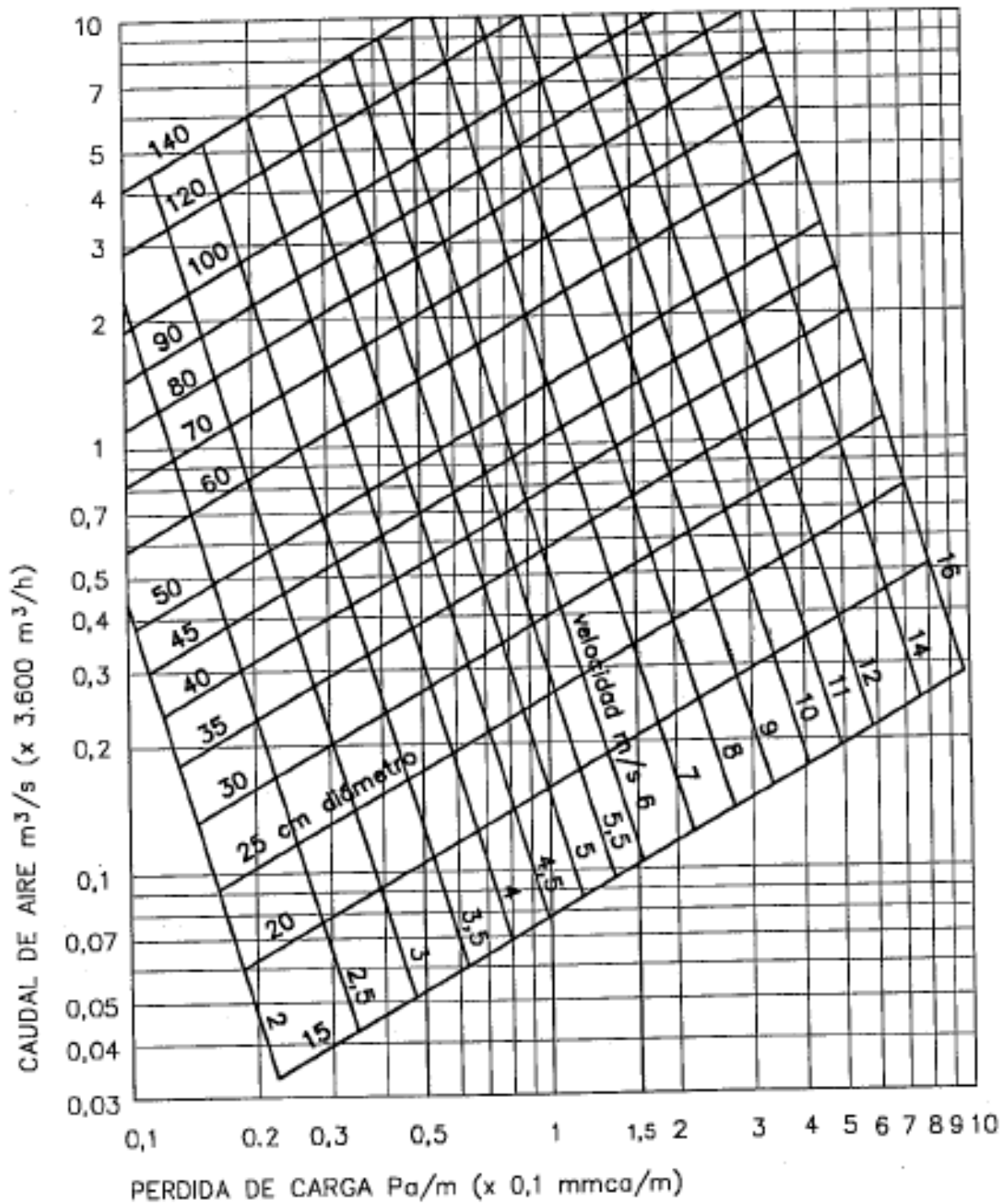


Figura 61. Ejemplo de ábaco para el dimensionado de conductos.

4.6 CÁLCULO INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN EN VIVIENDAS:

Para cumplir con lo expuesto en el CTE-DBHS3 en materia de la calidad del aire interior el edificio objeto de proyecto tendrá un sistema de ventilación, que permita renovar el aire interno cada cierto tiempo, ya sea de manera natural o de manera mecánica.

Caudales mínimos según el CTE-DEHS3:

Tabla 2.1 Caudales de ventilación mínimos exigidos

		Caudal de ventilación mínimo exigido q_v en l/s		
		Por ocupante	Por m ² útil	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
	Almacenes de residuos		10	

El edificio objeto en cuestión tendrá los siguientes caudales mínimos, recogidos en la siguiente tabla por sumatorio de estancia y vivienda:

ESTANCIA	P.BAJA	1ºA	1ºB	2ºA	2ºB	3ºATICO
Dormitorios	30	20	20	20	20	30
Sala de estar	18	12	12	12	12	18
Aseos y baños	30	30	30	30	30	30
Cocinas	50	50	50	50	50	50

El garaje tendrá un caudal de ventilación mínimo de 120 por plaza, como cuenta con 6 plazas en total tendrá 720 l/s.

La planta de trasteros y sus zonas comunes tendrá 0,7l/s por cada m² útil de trastero.

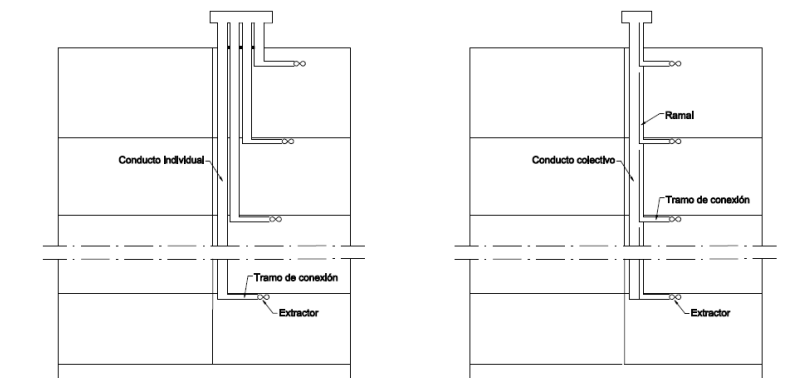
TRASTERO	P.BAJA	1ºA	1ºB	2ºA	2ºB	3ºATICO
CAUDAL (L/S)	5.481	4.984	4.795	5.866	5.747	5.334

- CONDICIONES GENERALES DE LOS SISTEMAS DE VENTILACIÓN:

VIVIENDAS:

En el interior de las viviendas contarán con un sistema general híbrido, todas las estancias serán ventiladas de manera natural y contarán con aperturas de admisión y extracción, menos los baños que tendrán una ventilación mecánica, debido a la alta condensación de vapores que se produce en momentos puntuales.

Las cocinas por otro lado también tendrán un sistema de ventilación adicional como lo son los extractores, colocados encima de la zona de cocción para evacuar de manera ligera y eficaz el aire sucio debido a la presencia de olores, partículas de grasa, humedad y calor que se pueda producir al cocinar. Dicho extractor ira conectado a un conducto de extracción independiente, del resto de ventilaciones, como en el mismo conducto irán conectados los extractores de varias viviendas dicho conducto ira dotado de una válvula automática que mantenga abierta su conexión solo cuando se utilice y que no entren gases y vapores de otros extractores, como se muestra en la figura siguiente sacada del CTE-DEHS3.



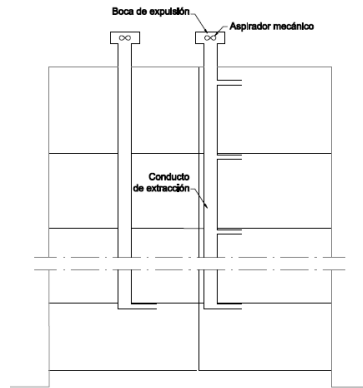
TRASTEROS:

Los trasteros y sus zonas comunes situados en la última planta del edificio contarán con una ventilación natural, las aberturas de admisión y extracción de los trasteros estarán comunicadas directamente al exterior; sus zonas comunes contarán con aberturas de paso que comuniquen los trasteros con ellas y a su vez con las aberturas de extracción que estarán situadas en el distribuidor.

APARCAMIENTO:

El aparcamiento contará con un sistema de ventilación mecánica, la admisión de aire se realizará por medio de las aberturas colocadas en la fachada principal del edificio.

La extracción del aire se realizara por medios mecánicos , extrayéndose al exterior de manera independiente al resto de conductos de ventilación, la distancia entre las aberturas será menor a 10 metros como indica la normativa, además se dispondrá de un sistema de detención de monóxido de carbono, el cual provocara que se activen automáticamente los aspiradores cuando se alcance una concentración de 50 p.p.m. la figura siguiente sacada del CTE-DBHS3 sería un esquema de la ventilación utilizada en este proyecto.



-CONDICIONES PARTICULARES DE LOS ELEMENTOS:

-DIMENSIONADO:

Las aberturas de ventilación deben cumplir la siguiente tabla según el CTE-DBHS3.

Tabla 4.1 Área efectiva de las aberturas de ventilación de un local en cm^2

Aberturas de ventilación	Aberturas de admisión	$4 \cdot q_v$ ó $4 \cdot q_{va}$
	Aberturas de extracción	$4 \cdot q_v$ ó $4 \cdot q_{ve}$
	Aberturas de paso	70 cm^2 ó $8 \cdot q_{vp}$
	Aberturas mixtas ⁽¹⁾	$8 \cdot q_v$

(1) El área efectiva total de las aberturas mixtas de cada zona opuesta de fachada y de la zona equidistante debe ser como mínimo el área total exigida.

Siendo,

t_v = el caudal de ventilación mínimo exigido.

El área efectiva de las aberturas de ventilación debe ser como mínimo la mayor se las que se obtienen mediante estas tablas.

ABERTURA ADMISION(cm ²)						
ESTANCIA	P.BAJA	1ºA	1ºB	2ºA	2ºB	3ºATICO
Dormitorio	40	40	40	40	40	40
Sala de estar	72	48	48	48	48	72
ABERTURA DE EXTRACCIÓN(cm ²)						
ESTANCIA	P.BAJA	1ºA	1ºB	2ºA	2ºB	3ºATICO
Aseo / baño	60	60	60	60	60	60
Cocinas	200	200	200	200	200	200

Las aberturas de paso se consideran todas de 70cm².

La sección del conducto de extracción se calcula según el caudal del aire en el tramo del conducto y la clase de tiro según el CTE-DBHS3 .

La zona térmica para este proyecto sería Z, puesto que está situado en Murcia a una altitud inferior a los 800 metros.

Los conductos de extracción estarán colocados en los cuartos húmedos de las viviendas y cada uno de ellos mejorara la calidad de aire de las siguientes viviendas:

Conducto 1: extrae los humos de la cocina de la planta baja y de la planta ático.

Conducto 2: extraerá los humos de las cocinas del primero y del segundo A.

Conducto 3: extrae los humos de las cocinas del primero y del segundo B.

Conducto 4: mejora la calidad del aire de los baños de la planta baja, los baños del primero y segundo B y del baño 2 del ático.

Conducto 5: mejora la calidad de aire de los baños del primero y segundo A.

Conducto 6: extrae el aire del baño 1 del ático.

Conducto 7: será utilizado para mejorar la calidad del aire del garaje.

Y tendrán las siguientes secciones cumpliendo con normativa:

Nº DE CONDUCTO	CAUDAL	CLASE DE TIRO	SECCIÓN(cm2)
1	100	T-3	1X625
2	100	T-3	1X625
3	100	T-3	1X625
4	105	T-3	1X625
5	60	T-3	1X625
6	15	T-3	1X625
7(GARAJE)	720	T-3	1X900+1X625

La expulsión de los conductos de ventilación híbrida deben ubicarse en la cubierta del edificio a 1 metro de altura sobre cubierta no transitable y 2 metros sobre cubierta transitable.

4.7 CÁLCULO RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS:

Los cálculos de recogida y evacuación de lo referente a los residuos generados en el edificio se han realizado según el DB-HS 2.

La recogida de residuos se efectuará mediante contenedores situados en la calle a pocos metros del edificio en cuestión.

Cada vivienda dispondrá de espacios reservados para almacenar cada una de las cinco fracciones de los residuos ordinarios generados en ellas.

Capacidad de cada fracción:

$$C = CA \times P_v$$

C= Capacidad de almacenamiento de la vivienda por fracción (dm³)

CA=Coeficiente de almacenamiento (dm³/persona); sacado de la siguiente tabla 2.3 del DB-HS 2

Tabla 2.3 Coeficiente de almacenamiento, CA

Fracción	CA
Envases ligeros	7,80
Materia orgánica	3,00
Papel / cartón	10,85
Vidrio	3,36
Varios	10,50

$P_v = n^{\circ}$ estimado de ocupantes de la vivienda.

	FRACCIÓN	CA	PV	C
PISOS PLANTA BAJA Y ÁTICO	Envases ligeros	7.8	6	46.8
	Materia orgánica	3	6	18
	Papel/cartón	10.85	6	65.1
	Vidrio	3.36	6	20.16
	Varios	10.5	6	63

	FRACCIÓN	CA	PV	C
PISOS PLANTA PRIMERA Y SEGUNDA	Envases ligeros	7.8	4	31.2
	Materia orgánica	3	4	12
	Papel/cartón	10.85	4	43.4
	Vidrio	3.36	4	13.44
	Varios	10.5	4	42

Según normativa el almacenamiento de cada fracción debe tener una superficie en planta no menor a 30x30 cm y debe ser mayor de 45 dm³; por lo tanto para las viviendas de planta baja y ático el espacio para cartón papel y varios será de 65 dm³ y el resto de 45 dm³, para las viviendas de primera y segunda planta al ser todos menores de 45 dm³ y no cumpliendo con normativa se fijaran todos en una superficie de 45 dm³.

4.8 CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS:

El cálculo de la instalación de protección contra incendios se ha realizado de acuerdo al DB-SI y el RIPCI.

El edificio objeto de proyecto dispondrá de todos los equipos de protección contra incendios descritos en la tabla 1.1 del DB-SI 4 para los usos General, Residencial y Aparcamiento.

Según esta tabla y para estos usos determinados se colocara:

- Uso General:

-Extintores portátiles: uno de eficacia 21A-113B a 15m del recorrido de cada planta y en zonas de riesgo especial según el capítulo 2 de la sección 1 del DB-SI.

- Uso Residencial:

-Sistema de alarma de incendio: aunque la altura de evacuación no excede de 50 m, y por norma no sería obligatorio, se colocaran alarmas con sus respectivos pulsadores como medida recomendada.

- Uso Aparcamiento:

-Como la superficie no excede de 500 m² no hace falta colocar ninguna medida de este apartado simplemente se colocaran los extintores, en este caso más de uno, puesto que hay más de 15 m de recorrido y zonas de dificultoso acceso y alarmas con pulsadores.

La señalización de los pulsadores y los extintores cumplirá con las medidas que fija normativa UNE 23033-1 siendo de:

210x210 cm donde la distancia de observación no exceda de 10m.

420x420 cm donde la distancia de observación a la señal está comprendida entre 10 y 20m.

5. PREDIMENSIONADO ESTRUCTURA

- **DATOS DE PARTIDA:**

La estructura es de hormigón armado, donde contamos con los siguientes componentes:

Forjado reticular de 30 cm de espesor (25+5 de capa de compresión): 30/B/20/IIb, acero B-500S, separación de ejes 80 cm y ancho del nervio de 10 cm, con casetones perdidos de hormigón prefabricado.

Pilares de HA-30/B/20/IIb y acero B-500S.

En la cimentación se utilizará al igual que en toda la estructura: HA-30/B/20/IIa y acero B-500S. Este ambiente escogido para cimentación es el recomendable para elementos en contacto con la tierra.

-El hormigón utilizado tendrá una resistencia de 30N/mm según el ambiente en el que se encuentra.

-los cálculos de predimensionado de la estructura se han realizado siguiendo en todo momento la instrucción de hormigón armado, el código técnico de la edificación y los cálculos detallados en el libro Números gordos en el proyecto de estructuras de Juan Carlos Arroyo Portero.

- **CARGAS PERMANENTES (G):**

Datos sacados según el CTE DB SE- AE:

PESO PROPIO FORJADO: 5 KN/m²

PESO PROPIO TABIQUERIA: 1 KN/m²

PESO PROPIO INSTALACIONES: 0,3 KN/m²

PESO PROPIO SOLADO (CON MATERIAL DE AGARRE): 1 KN/m²

- **CARGAS VARIABLES (Q):m**

- I. VIVIENDAS: 2 KN/m², Factor de corrección por número de plantas 0,8.
- II. TRASTEROS: 3 KN/m²
- III. CUBIERTAS: 1 KN/m²
- IV. SOBRECARGA DE NIEVE EN TERRENO HORIZONTAL: 0,2 KN/m²

TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

UPCT

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m ²]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 ⁽¹⁾
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente ⁽²⁾			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación ⁽³⁾	G1 ⁽⁷⁾	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 ⁽⁴⁾⁽⁸⁾	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) ⁽⁵⁾	0,4 ⁽⁴⁾	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

Tabla 3.8 Sobrecarga de nieve en capitales de provincia y ciudades autónomas

Capital	Altitud m	s _k kN/m ²	Capital	Altitud m	s _k kN/m ²	Capital	Altitud m	s _k kN/m ²
Albacete	690	0,6	Guadalajara	680	0,6	Pontevedra	0	0,3
Alicante / Alacant	0	0,2	Huelva	0	0,2	Salamanca	780	0,5
Almería	0	0,2	Huesca	470	0,7	SanSebas-tián/Donostia	0	0,3
Ávila	1.130	1,0	Jaén	570	0,4	Santander	1.000	0,3
Badajoz	180	0,2	León	820	0,4	Segovia	10	0,7
Barcelona	0	0,4	Lérida / Lleida	150	1,2	Sevilla	1.090	0,2
Bilbao / Bilbo	0	0,3	Logroño	380	0,5	Soria	0	0,9
Burgos	860	0,6	Lugo	470	0,6	Tarragona	0	0,4
Cáceres	440	0,4	Madrid	660	0,7	Tenerife	950	0,2
Cádiz	0	0,2	Málaga	0	0,6	Teruel	550	0,9
Castellón	0	0,2	Málaga	40	0,2	Toledo	0	0,5
Ciudad Real	640	0,2	Murcia	130	0,2	Valencia/València	690	0,2
Córdoba	100	0,6	Orense / Ourense	230	0,4	Valladolid	520	0,4
Coruña / A Coruña	0	0,2	Oviedo	740	0,5	Vitoria / Gasteiz	650	0,7
Cuenca	1.010	0,3	Palencia	0	0,4	Zamora	210	0,4
Gerona / Girona	70	1,0	Palma de Mallorca	0	0,2	Zaragoza	0	0,5
Granada	690	0,4	Palmas, Las	0	0,2	Ceuta y Melilla		0,2
		0,5	Pamplona/Iruña	450	0,7			

TOTAL DE CARGAS PERMANENTES Y VARIABLES POR PLANTAS:

PLANTA	C. PERMANENTES	C.VARIABLES	TOTAL
P.BAJA	7,3	2x0,8=1,6	8,9
P.1	7,3	2x0,8=1,6	8,9
P.2	7,3	2x0,8=1,6	8,9
P. ATICO	7,3	2x0,8=1,6	8,9
P. TRASTEROS	7,3	4	11,3
P.CUBIERTA	7,8	1,2	9

• **PREDIMENSIONADO DE PILARES:**

Los pilares están sometidos a flexión compuesta, tendré en cuenta para el predimensionado el momento Md y el axil Nd

Emin 2cm para las últimas plantas.

Emin 4cm para el resto de plantas.

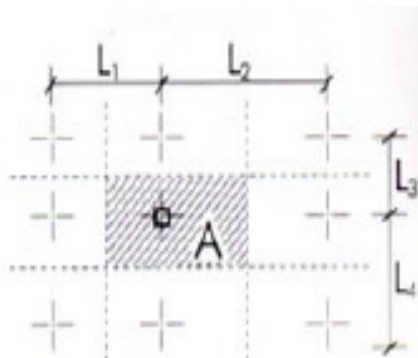
ESFUERZOS DE CÁLCULO:

AXIL CARACTERISTICO, N_k : Para calcularlo necesitaremos las cargas tanto variables como permanentes, el área de influencia del pilar y número de plantas por encima del pilar calculado.

$N_k: (G+Q) \times A \times N$

A= Área de influencia del pilar

N= número de plantas que afecta al pilar.



$$A = \frac{(L1 + L2)}{2} \times \frac{(L3 + L4)}{2} =$$

$P2 = (5,50)/2 \times (4,00+4,35)/2 = 11,48$

$P8 = (5,50+1,85)/2 \times (5,40+4,41)/2 = 18,03$

$P10 = (1,85+6,30)/2 \times (5,40+4,41)/2 = 19,98$

$P15 = (6,30)/2 \times (4,48+3,87)/2 = 13,15$

Con las cargas y las áreas obtenemos el axil característico N_k ; de cada pilar:

PILARES	P.SOTANO	P.BAJA	P.PRIMERA	P.SEGUNDA	P. TERCERA	P.TRASTEROS
P2	675.024	562.52	450.016	337.512	225.008	112.504
P8	1060.164	883.47	706.776	567.945	378.63	176.694
P10	1174.824	979.02	783.216	629.37	419.58	195.804
P15	780.276	650.23	520.184	418.005	278.67	130.046

MOMENTO DE CALCULO, M_d : los pilares estarán sometidos a flexocompresión debido a la excentricidad mínima:

- $e_{min} = 2 \text{ cm}$ (en las últimas plantas)
- $e_{min} = 4 \text{ cm}$ (en el resto de plantas)

Cuando el momento sea un número muy grande no se podrá hacer un número gordo.

$$M_d = 1,6 \times \left[(g + 0.5q) \frac{L_2^2}{14} - g \frac{L_1^2}{14} \right] b$$

$$b = \frac{L_{3+} + L_4}{2}$$

$L_2=5,50\text{m}$ $L_3=4,00\text{m}$ $L_4=4,35\text{m}$

$P_2=128,61\text{mKn}$

$L_1=5,50\text{m}$ $L_2=1,85\text{m}$ $L_3=5,40\text{m}$ $L_4=4,41\text{m}$

$P_8=171,44\text{mKn}$

$L_1=1,85\text{m}$ $L_2=6,30\text{m}$ $L_3=5,40\text{m}$ $L_4=4,41\text{m}$

$P_{10}=207.04\text{mKn}$

$L_1=6,30\text{m}$ $L_3=4,48\text{m}$ $L_4=3,87\text{m}$

$P_{15}=157.37\text{mKn}$

A continuación realizaré las siguientes comprobaciones:

Si, $M_d \leq 1.5 \times N_k \times e_{min}$ el pilar trabaja a compresión simple. Se podrá calcular con HP.2 suponiendo que está sometido solo a COMPRESION.

Si; $M_d > 1.5 \times N_k \times e_{min}$, el pilar está sometido a flexocompresión. Hay que calcularlo usando HP.3

1.5xN _k xemin				
PILAR	P2	P8	P10	P15
P.SOTANO	40.50	63.61	70.49	46.82
P.BAJA	33.75	53.01	58.74	39.01

TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

UPCT

P.PRIMERA	27.00	42.41	46.99	31.21
P.SEGUNDA	20.25	34.08	37.76	25.08
P. TERCERA	6.75	11.36	12.59	8.36
P.TRASTEROS	3.38	5.30	5.87	3.90

Como Md es mayor habrá que calcularlos todos con HP.3

Nd						
PILARES	P.SOTANO	P.BAJA	P.PRIMERA	P.SEGUNDA	P. TERCERA	P.TRASTEROS
P2	1229.92	1024.93	819.95	614.96	409.97	454.06
P8	1852.38	1543.65	1234.92	1045.70	697.13	683.85
P10	2068.80	1724.00	1379.20	1167.87	778.58	763.75
P15	1421.69	1184.75	947.80	802.57	535.05	524.86

PREDIMENSIONADO DE LOS PILARES:

Secciones de los pilares (cm²):

PILARES	P.SOTANO	P.BAJA	P.PRIMERA	P.SEGUNDA	P. TERCERA	P.TRASTEROS
P2	40x30	40x30	40x30	40x30	40x30	40x30
P8	40x30	40x30	40x30	40x30	40x30	40x30
P10	40x30	40x30	40x30	40x30	40x30	40x30
P15	40x30	40x30	40x30	40x30	40x30	

Según el Nd anteriormente calculado y la altura de los pilares:

ALTURA DE LOS PILARES				
PILAR	P2	P8	P10	P15
P.SOTANO	4.7	4.7	4.7	4.7

TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

UPCT

P.BAJA	2.66	2.66	2.66	2.66
P.PRIMERA	2.66	2.66	2.66	2.66
P.SEGUNDA	2.66	2.66	2.66	2.66
P. TERCERA	2.66	2.66	2.66	2.66
P.TRASTEROS	2.66	2.66	2.66	

El axil total anteriormente calculado, deberá ser resistido por la capacidad resistente del hormigón Nc, y el acero, con esto tenemos:

Nc				
PILAR	P2	P8	P10	P15
P.SOTANO	1797.75	2940.32	3283.89	2540.82
P.BAJA	1017.45	1664.10	1858.54	1441.24
P.PRIMERA	1017.45	1664.10	1858.54	1441.24
P.SEGUNDA	1017.45	1664.10	1858.54	1441.24
P. TERCERA	1017.45	1664.10	1858.54	1441.24
P.TRASTEROS	1017.45	1664.10	1858.54	1441.24

Calculo de la armadura que deberán llevar los pilares sometidos a compresión simple:

$$As = \frac{Nd - Nc}{fyd} \times 10$$

Para ello necesito calcular Nd=1,2x1,6xNkx100

Nd						
PILARES	P.SOTANO	P.BAJA	P.PRIMERA	P.SEGUNDA	P. TERCERA	P.TRASTEROS
P2	1296046.08	1080038.40	864030.72	648023.04	432015.36	216007.68
P8	2035514.88	1696262.40	1357009.92	1090454.40	726969.60	339252.48
P10	2255662.08	1879718.40	1503774.72	1208390.40		
P15	1498129.92	1248441.60	998753.28	802569.60		

$$v = \frac{Nd}{Uc} \quad \mu = \frac{Md}{Ucxh}$$

v						
PILARES	P.SOTANO	P.BAJA	P.PRIMERA	P.SEGUNDA	P. TERCERA	P.TRASTEROS
P2	0.54	0.45	0.36	0.27	0.18	0.09
P8	0.85	0.71	0.57	0.45	0.30	0.14

$$\mu(p2) = 0.02$$

$$\mu(p8) = 0.03$$

$$Ustotal = wxUc$$

W; a partir del momento y el axil entro en el diagrama parábola rectángulos del Jiménez Montoya, para secciones rectangulares sometidas a flexión compuesta:

W						
PILARES	P.SOTANO	P.BAJA	P.PRIMERA	P.SEGUNDA	P. TERCERA	P.TRASTEROS
P2	0.10	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
P8	0.20	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10

La cuantía de armadura total para el pilar P2 (extremo del pórtico) y P8 (central del pórtico) será la siguiente: P10 Y P15 serán semejantes a ambos

Us total						
PILARES	P.SOTANO	P.BAJA	P.PRIMERA	P.SEGUNDA	P. TERCERA	P.TRASTEROS
P2	240000	192000	192000	192000	192000	192000
P8	480000	240000	240000	240000	240000	240000

P10 Y P15 serán semejantes a ambos pilares predimensionados. Para mayor seguridad estructural el número de barras longitudinales irán repartidos en:

Nº DE BARRAS						
PILARES	P.SOTANO	P.BAJA	P.PRIMERA	P.SEGUNDA	P. TERCERA	P.TRASTEROS
P2	6Ø16	6Ø12	6Ø12	6Ø12	6Ø12	6Ø12
P8	8Ø16	6Ø16	6Ø16	6Ø16	6Ø16	6Ø16

- **PREDIMENSIONADO DE LA CIMENTACIÓN:**

Zapata combinada formada por los pilares p8 y p10:

Área de la zapata P8:

$$A = axb = \frac{N_{K8} + N_{K10}}{\sigma_{adm}}$$

Se tomará el axil característico correspondiente al pilar 8 y al pilar 10 en la planta sótano

La σ_{adm} del terreno según el estudio geotécnico previamente realizado será 240 Kn/m²

$$A=9,31\text{m}^2.$$

$$a= 4,3\text{m} \quad b= 2,15\text{m}$$

Canto de la zapata:

$$H= 1.1/2=0.55\text{m}, \text{ teniendo en cuenta el vuelo máximo de la zapata combinada.}$$

Para garantizar el anclaje de la patilla se debe cumplir:

$$h > 10\phi^2 + 10$$

$h > 50\text{cm}$, es decir nos quedamos con el canto calculado anteriormente.

$$Md(+)= 232,32\text{mKn}$$

$$Md(-)= 65,28\text{mKn}$$

$$Md(\text{trans})= 266,25\text{mKn}$$

Armadura por metro lineal:

$$As = \frac{Md}{0.8xhx f_{yd}} = 2661,12\text{mm}^2 \text{ para transversal}$$

$$As = \frac{Md}{0.8xhx f_{yd}} = 2323,2\text{mm}^2 \text{ para momento positivo}$$

$$As = \frac{Md}{0.8xhx f_{yd}} = 230,40\text{mm}^2 \text{ para momento negativo}$$

Armadura momento positivo: 13 $\phi 16$, separación 25,3 cm

Armadura transversal: 16 $\phi 16$, separación 22,5 cm

Armadura momento negativo: 7 $\phi 12$, separación 30 cm

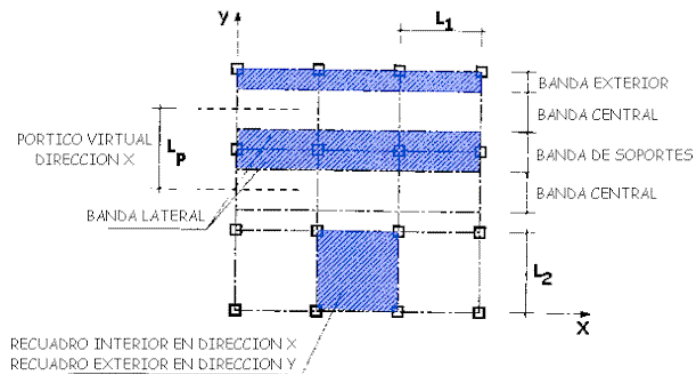
Cuantías mínimas:

$$CM_{MEC} > 0.04 \times AC \times F_{CD} = 1200 \text{KN}$$

$$CM_{GEO} > AS_{GEO} \% \times AC \times F_{YD} = 293.5 \text{KN}$$

• **PREDIMENSIONADO FORJADO RETICULAR:**

METODO DIRECTO:



Mayoramos las cargas anteriormente calculadas, el coeficiente de mayoración para las cargas permanentes es 1,35 y para las variables 1,50:

PLANTA	C. PERMANENTES	C.VARIABLES
P.BAJA	9,855	13,350
P.1	9,855	13,350
P.2	9,855	13,350
P. ATICO	9,855	13,350
P. TRASTEROS	9,855	16,950
P.CUBIERTA	10,530	13,50

Los momentos flectores de las secciones críticas, en cada dirección se determina a partir del momento M_0 :

$$M_0 = (g_d + q_d) l_p l_1^2 / 8 = 177,29 \text{ mKn}$$

$$l_p = 3,82 \text{m} \quad l_1 = 4 \text{m}$$

Los momentos de las secciones críticas los pondremos en porcentajes del momento anteriormente calculado M_0 , le corresponderá los valores definidos según la siguiente tabla:

Como el vano elegido para realizar el cálculo es intermedio, escogemos el caso c:

Caso C: Placa perfectamente empotrada en ambos bordes o con continuidad en ambos apoyos.

	Caso A	Caso B	Caso C
Momento negativo en apoyo exterior	30%	0%	65%
Momento positivo en vano	52%	63%	35%
Momento negativo en apoyo interior	70%	75%	65%

Momento negativo $65\%M_0 = 115,24\text{KNm}$

Momento positivo $35\%M_0 = 62,05\text{KNm}$

Reparto de banda central y banda de pilares:

Momentos negativos	en soporte interior	en soporte exterior
Banda soporte	75%	100%
Banda central	25%	20%

Momentos positivos	en ambos casos
Banda soporte	60%
Banda central	40%

Reparto del momento en banda central y banda de pilares:

Banda soporte:

75% de $115,24 = 86,43\text{mKn}$

100% de $115,24 = 115,24\text{ mKn}$

60% de $62,05 = 37,23\text{ mKn}$

Banda central:

25% de 115,24=28,81mKn

20% de 115,2=23,05mKn

40% de 62,05=24,82mKn

Asi quedarían los momentos negativos repartidos:

23.05	28.81	28.81	23.05
115.24	84.43	84.43	115.24
23.05	28.81	28.81	23.05

Y así quedarían los momentos positivos:

24.82	24.82	24.82	24.82
37.23	37.23	37.23	37.23
24.82	24.82	24.82	24.82

Cuantías de armadura necesarias para estos momentos:

$$F_{cd} = 30/1,5 = 45 \times 0,85 = 38,25$$

	ancho (m)	largo(m)	alto(m)
Capa compresión	0.82	0.82	0.05
Nervios	0.12	1.06	0.25

$$U_0 = f_{cd} \times b \times d = 38,4 \times 820 \times 300 = 9409500N = 9404,5KN$$

$$U_s = U_0 \times \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times M_d}{U_0 \times d}}\right)$$

Us(banda soporte en interior, negativo)= 292,65KN

4Ø16

Us(banda soporte, positivo)= 124,93KN

2 Ø16

Us(banda soporte en exterior, negativo)= 392,31KN

1 Ø12 y 4 Ø16

Us(banda central en interior, negativo)= 96,53KN

2 Ø12

Us(banda central ,positivo)= 83,10KN

2 Ø12

Us(banda central en exterior, negativo)= 77,14KN

2 Ø12

6. CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGETICA

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Edificio de 6 viviendas, garaje y trasteros		
Dirección	c/ Nuñes de Balboa nº36		
Municipio	Ceutí	Código Postal	30562
Provincia	Murcia	Comunidad	Murcia
Zona climática	B3	Año construcción	2017
Normativa vigente (construcción)	CTE 2013		
Referencia/s catastral/es	1766503XH5116F0001GR		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:	
<input type="radio"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="radio"/> Edificio Existente
<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> Vivienda <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Unifamiliar <input checked="" type="radio"/> Bloque <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> Bloque completo <input type="radio"/> Vivienda individual 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Terciario <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Edificio completo <input type="radio"/> Local

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	M ^a Amparo Cano Sánchez	NIF(NIE)	48663927k
Razón social	M ^a Amparo Cano Sánchez	NIF	48663927k
Domicilio	Ceuti		
Municipio	Ceuti	Código Postal	30562
Provincia	Murcia	Comunidad	Murcia
e-mail:	Amparitocano.91@gmail.com	Teléfono	645941321
Titulación habilitante según	Grado en Ingeniería de Edificación		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CEXv2.1		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m ² año]	EMISIONES DE DÍOXIDO DE CARBONO [kgCO ₂ / m ² año]

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 26/6/2017

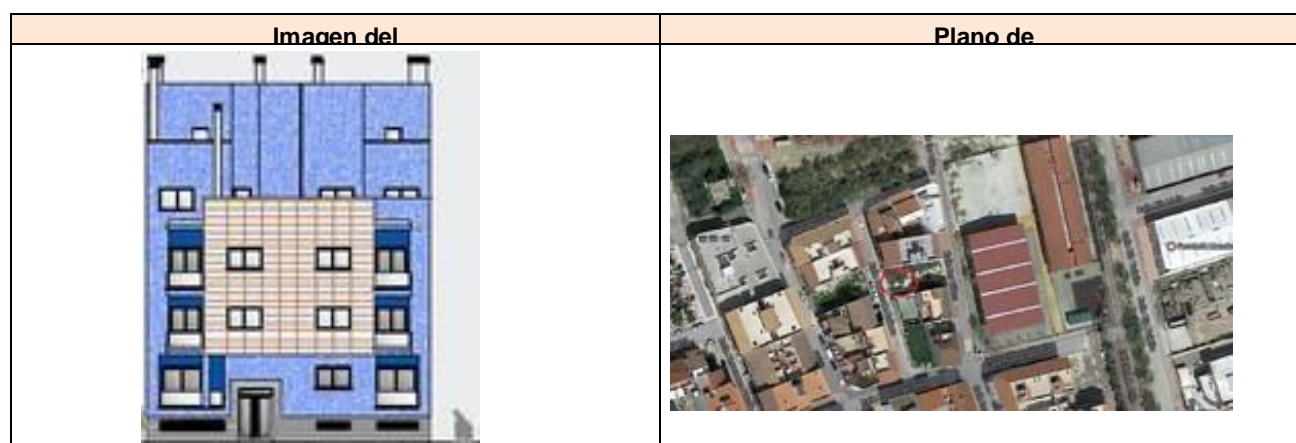
Firma del técnico certificador
Registro del Órgano Territorial Competente:

ANEXO I DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

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

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m ²]	752.26
----------------------------------------	--------



2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nomb	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² .K]	Modo de
fachada oeste monocapa	Fachada	151.58	0.4	Estimadas
fachada oeste ventilada	Fachada	58.79	0.4	Estimadas
fachada este monocapa	Fachada	232.57	0.4	Estimadas
Medianería norte	Fachada	264.84	0.0	
Medianería sur	Fachada	264.84	0.0	
forjado de trasteros	Partición	81.95	0.4	Por defecto
forjado sobre garaje	Partición	189.77	0.5	Por defecto

Huecos y lucernarios

Nombr	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² .K]	Factor	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
V-1	Hueco	8.4	3.3	0.37	Estimado	Estimado
V-2	Hueco	12.6	3.3	0.46	Estimado	Estimado
V-3	Hueco	7.35	3.3	0.46	Estimado	Estimado
V-4	Hueco	3.85	3.3	0.47	Estimado	Estimado
V-5	Hueco	1.89	3.3	0.43	Estimado	Estimado
V-4 ventilada	Hueco	7.7	3.3	0.43	Estimado	Estimado
V-2 monocapa	Hueco	3.15	3.3	0.46	Estimado	Estimado
V-6	Hueco	6.6	3.3	0.47	Estimado	Estimado
V-8	Hueco	4.4	3.3	0.40	Estimado	Estimado
V-10	Hueco	3.78	3.3	0.46	Estimado	Estimado

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² -K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
V-11	Hueco	1.65	3.30	0.43	Estimado	Estimado

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional[%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción y ACS	Caldera Condensación	24.0	82.8	Gas Natural	Estimado
TOTALES	Calefacción				

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional[%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
refrigeración	Maquina frigorífica		192.7	Electricidad	Estimado
TOTALES	Refrigeración				

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diario de ACS a 60° (litros/día)	372.4
------------------------------------------	-------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional[%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción y ACS	Caldera Condensación	24.0	82.8	Gas Natural	Estimado
TOTALES	ACS				

5. ENERGÍAS RENOVABLES

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
contribucion energetica termica	50.0	-	60.0	-
TOTAL	50.0	-	60.0	-

ANEXO II

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	B3	Uso	Residencial
----------------	----	-----	-------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	6.4 B	CALEFACCIÓN		ACS	
		<i>Emisiones calefacción [kgCO₂/m²]</i>	C	<i>Emisiones ACS [kgCO₂/m²]</i>	A
		4.06		1.14	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
<i>Emisiones globales [kgCO₂/m² año]¹</i>		<i>Emisiones refrigeración [kgCO₂/m²]</i>	A	<i>Emisiones iluminación [kgCO₂/m²]</i>	-
		1.20		-	

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

	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año
<i>Emisiones CO₂ por consumo eléctrico</i>	1.20	903.07
<i>Emisiones CO₂ por otros combustibles</i>	5.19	3906.38

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

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	31.6 C	CALEFACCIÓN		ACS	
		<i>Energía primaria calefacción [kWh/m² año]</i>	C	<i>Energía primaria ACS [kWh/m² año]</i>	A
		19.16		5.37	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
<i>Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m² año]¹</i>		<i>Energía primaria refrigeración [kWh/m² año]</i>	B	<i>Energía primaria iluminación [kWh/m² año]</i>	-
		7.09		-	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN	
	 26.7 D		 7.0 B
<i>Demanda de calefacción [kWh/m² año]</i>		<i>Demanda de refrigeración [kWh/m² año]</i>	

¹El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales

7. INFORMACIÓN GEOTECNICA

A continuación se muestra un pequeño informe con la información mas relevante del terreno donde se ejecutara el proyecto; según el CTE DB SE-C se puede afirmar que:

Tipo de construcción: C-2 (puesto que tiene planta baja más cuatro plantas y la planta del garaje)

Terreno tipo: T-1 (Terreno favorable) aquellos con poca variabilidad, y en los que la práctica habitual en la zona es de cimentación directa mediante elementos aislados.

Datos más relevantes del terreno:

TERRENO	Granulometría	arcillas y limos
	Ambiente	IIb
	Expansividad	-
	Nivel freático	-
	Dificultad de excavación	poca
CIMENTACION	Tipo de cimentación	Zapatas
	Tensión admisible	240 Kn/m ²

8. PRESUPUESTO

CAPITULO 01. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO:

1.1 Movimiento de tierras en edificación:

1.1.1 Desbroce y limpieza del terreno:

m² Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm. Incluso transporte de la maquinaria, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado. Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1				199,95			
					199.95	0.71	141.96

1.1.2 Excavación y vaciado a máquina:

m³ Excavación de tierras a cielo abierto para formación de sótanos de más de 2 m de profundidad, que en todo su perímetro quedan por debajo de la rasante natural, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso transporte de la maquinaria, formación de rampa provisional para acceso de la maquinaria al fondo de la excavación y su posterior retirada, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados y carga a camión. Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1	14,52	14,52	4.80	1012.00			
					1012.00	6,16	6233.83

1.1.3 Excavación de zanjas para cimentaciones:

m³ Excavación de tierras a cielo abierto para formación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso transporte de la maquinaria, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados y carga a camión. Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista

ELEMENTO	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
VR	1	2	0,4	0,4	0,32			
	1	1,19	0,4	0,4	0.19			
	1	5	0,4	0,4	0.8			
	1	3.26	0,4	0,4	0.52			
	1	4.60	0,4	0,4	0.74			
VC	1	2.40	0.4	0.6	0.58			
	1	2.03	0.4	0.6	0.49			
	1	0.90	0.4	0.6	0.22			
	1	1	0.4	0.6	0.24			
	1	4.19	0.4	0.6	1.01			
	2	2.46	0.4	0.6	0.59			
						5.70	23.07	131.50

1.1.4 Excavación de pozos para cimentaciones:

m³ Excavación de tierras a cielo abierto para formación de pozos para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso transporte de la maquinaria, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados y carga a camión. Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.

ELEMENTO	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
Z.MURO	1	42.78	1.30	0.7	38.93			
Z.2YZ.3	2	2	1.10	0.7	3.08			
Z.6 Y Z.11	2	2	2	0.7	5.6			

TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

UPCT								
Z8-10	1	4	2	0.7	5.6			
						53.21	21.22	1129.12

1.1.5 Transporte de tierras al vertedero:

Transporte de tierras con **camión de 12 t** de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra, considerando el tiempo de espera para la carga mecánica, ida, descarga y vuelta. Sin incluir la carga en obra. Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

ELEMENTO	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
DESBROCE	1	199.95		0.2	39.99			
VACIADO	1	777.96			777.96			
ZANJAS	1	5.70			5.70			
POZOS	1	53.21			53.21			
+20% esponjamiento	1	876.86			175.37			
						1052.23	0.82	862.83

1.2 Red de saneamiento horizontal:

1.2.1 Acometida:

m. Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 200 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo. 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/m², de 200 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, 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) 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.

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1	7			7			
					7	69.91	489.37

1.2.2 Conexión con la red general de saneamiento

Ud. 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, industrial, M-5 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. Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2				2			
					2	171.22	342.44

1.2.3 Sumidero para la evacuación de aguas en sótano

Ud Suministro y montaje de caldereta con sumidero sinfónico de PVC, de salida vertical de 75 mm de diámetro, con rejilla plana de polipropileno de 150x150 mm, color negro, 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 montada, conexionada a la red general de desagüe y probada.

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2				2			
					2	29.47	58.94

1.2.4 Arqueta de bombeo

Suministro y montaje de arqueta de bombeo enterrada, prefabricada de polietileno de alta densidad, registrable, modelo MINIRIGHT 100 "EBARA", de dimensiones 51x43x63,5 cm, con salida normalizada de PVC de 50 mm, entrada

de 100 mm, entrada suplementaria, sistema de apertura con tapa pivotante para intervenciones sin desmontaje, tapa estanca con junta tórica y una capacidad de 100 litros, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 15 cm de espesor, con una bomba sumergible portátil, construida en acero inoxidable, para achique de aguas fecales con cuerpos en suspensión o filamentosos, modelo RIGHT 100, con una potencia de 0,75 kW, para una altura máxima de inmersión de 10 m, temperatura máxima del líquido conducido 50°C y tamaño máximo de paso de sólidos 35 mm, cuerpo de impulsión, impulsor, carcasa y tapa motor de acero inoxidable AISI 304, eje motor de acero inoxidable AISI 303, doble cierre en cámara de aceite, el superior de carbón/cerámica/NBR y el inferior de SiC/SiC/NBR, motor asíncrono de 2 polos, aislamiento clase F, protección IP 68, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, condensador y protección termoamperimétrica de rearme automático incorporados, con regulador de nivel incorporado y cable eléctrico de conexión de 5 metros con enchufe tipo shuko, y conducto de impulsión de aguas residuales realizado con tubo de PVC para 10 atm de presión con extremo abocardado para unión encolada. Incluso accesorios, uniones y piezas especiales para la instalación de la bomba y su conexión a las redes eléctrica y de saneamiento, 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

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1				1	1	1751.71	1751.71

1.3 Nivelación

1.3.1 Encachado

m³ Formación de encachado de 30 cm de espesor en caja para base de solera, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada (no incluida en este precio). Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y regado de los mismo. Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1	180.78			180.78	180.78	8.27	1495.05

1.3.2 Solera

m3 Formación de solera de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIb fabricado en central, y vertido con bomba, y malla electrosoldada ME 15x15 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, sin tratamiento de su superficie; apoyada sobre capa base existente (no incluida en este precio). Incluso p/p de preparación de la superficie de apoyo del hormigón, extendido y vibrado del hormigón mediante regla vibrante, formación de juntas de construcción y colocación de un panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera, como pilares y muros, para la ejecución de juntas de dilatación; emboquillado o conexión de los elementos exteriores (cercos de arquetas, sumideros, botes sifónicos, etc.) de las redes de instalaciones ejecutadas bajo la solera; curado del hormigón; formación de juntas de retracción de 5 a 10 mm de anchura, con una profundidad de 1/3 del espesor de la solera, realizadas con sierra de disco, formando cuadrícula, y limpieza de la junta. Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1	180.78			180.78			
					180.78	16.29	2944.91

TOTAL CAPITULO 01.....15581,66

CAPITULO 02. CIMENTACIONES:

2.1 Regularización

2.1.1 Hormigón de limpieza

M² Formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada. Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

ELEMENTO	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
VR	1	2	0.4	0.1	0.80			

TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

UPCT					
	1	1.19	0.4	0.1	0.48
	1	5	0.4	0.1	2.00
	1	3.26	0.4	0.1	1.30
	1	4.6	0.4	0.1	1.84
VC	1	2.4	0.4	0.1	0.96
	1	2.03	0.4	0.1	0.81
	1	0.9	0.4	0.1	0.36
	1	1	0.4	0.1	0.40
	1	4.19	0.4	0.1	1.68
	2	2.46	0.4	0.1	1.97
Z.MURO	1	42.78	1.3	0.1	55.61
Z.2YZ.3	2	2	1.1	0.1	4.40
Z.6 Y Z.11	2	2	2	0.1	8.00
Z8-10	1	4	2	0.1	8.00
					88.61
					6.43
					569.7623

2.2 Contenciones

2.2.1 Muro de sótano

m3. Formación de muro de sótano de hormigón armado, realizado con hormigón HA-30/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³, ejecutado en condiciones complejas, sin incluir el encofrado en este precio. Incluso p/p de elaboración y montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra, formación de juntas, separadores, accesorios y curado del hormigón. Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1	14.11	0.3	4.4	18.6252			
1	13.9	0.3	5.8	24.186			
1	14	0.3	5.8	24.36			
					67.1712	143.7	9652.50

2.2.1 Murete

m3 Formación de murete de hormigón armado, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³, ejecutado en condiciones complejas, sin incluir el encofrado en este precio. Incluso p/p de elaboración y montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra, formación

de juntas, separadores, distanciadores para encofrados, accesorios, curado del hormigón y espuma de poliuretano monocomponente, aplicada con cánula en el interior del pasamuros. Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1	1.75	0.3	1.2	0.63			
1	2.15	0.3	1.2	0.774			
1	2.35	0.3	1.2	0.846			
					2.25	143.7	323.33

2.3 Cimentación superficial

m³ Formación de zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50kg/m³, sin incluir el encofrado en este precio. Incluso p/p de elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, separadores, armaduras de espera del pilar y curado del hormigón. Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

ELEMENTO	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
Z.MURO	1	42.78	1.3	0.7	38.92			
Z.2YZ.3	2	2	1.1	0.7	3.08			
Z.6 Y Z.11	2	2	2	0.7	5.6			
Z8-10	1	4	2	0.7	5.6			
						53.20	250.20	13313.14

2.4 Arriostramiento

2.4.1Viga Riostra

m³ Formación de viga riostra de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m³, sin incluir el encofrado en este precio. Incluso p/p de elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, separadores, y curado del hormigón. Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

UPCT

ELEMENTO	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
VR	1	2	0,4	0,4	0,32			
	1	1,19	0,4	0,4	0.19			
	1	5	0,4	0,4	0.8			
	1	3.26	0,4	0,4	0.52			
	1	4.6	0,4	0,4	0.74			
						2.25	134.9	303.525

2.4.2 Viga de cimentación

m³ Formación de viga de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m³, sin incluir el encofrado en este precio. Incluso p/p de elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, separadores, y curado del hormigón. Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

ELEMENTO	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
vc	1	2.4	0.4	0.6	0.58			
	1	2.03	0.4	0.6	0.49			
	1	0.9	0.4	0.6	0.22			
	1	1	0.4	0.6	0.24			
	1	4.19	0.4	0.6	1.01			
	2	2.46	0.4	0.6	0.59			
						3.13	134.9	422.27

TOTAL CAPITULO 02.....24635.46

CAPITULO 03. ESTRUCTURA

3.1 Hormigón armado

m² Formación de losa de escalera de hormigón armado de 15 cm de espesor, con peldaño de hormigón; realizada con hormigón HA-30/P/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 18 kg/m²; montaje y desmontaje de sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir en su cara inferior y laterales, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de tablonés de madera de pino, amortizables en 10 usos, estructura soporte horizontal de tablonés de madera de pino, amortizables en 10 usos y

estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso p/p de replanteo, elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, separadores, elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para la estabilidad del encofrado, aplicación de líquido desencofrante y curado del hormigón. Se medirá, por el intradós, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

ELEMENTO	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
T1	1	1.96	1		1.96			
T2	1	9.1	1		9.1			
T3	1	6.12	1		6.12			
T4	1	6.12	1		6.12			
T5	1	6.12	1		6.12			
T6	1	6.12	1		6.12			
						35.54	86.58	3077.05

3.2 Pilares

3.2.1 Pilar rectangular o cuadrado:

m³ Formación de pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, de 30x30 cm de sección media, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIb fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 120 kg/m³; Montaje y desmontaje de sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de chapas metálicas, amortizables en 50 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso p/p de replanteo, elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, separadores, elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para la estabilidad del encofrado, aplicación de líquido desencofrante y curado del hormigón. Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.

ELEMENTO	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
PS 30X30	4	0.3	0.3	3.32	1.20			
PB30X30	4	0.3	0.3	2.66	0.96			
P1 30X30	5	0.3	0.3	2.66	1.20			
P2 30X30	5	0.3	0.3	2.66	1.20			
P3 30X30	3	0.3	0.3	2.66	0.72			
P4 30X30	1	0.3	0.3	2.66	0.24			
PS 40X30	12	0.4	0.3	3.32	4.78			

TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

UPCT

PB 40X30	12	0.4	0.3	2.66	3.83			
P1 40X30	11	0.4	0.3	2.66	3.51			
P2 40X30	11	0.4	0.3	2.66	3.51			
P3 40X30	9	0.4	0.3	2.66	2.87			
P4 40X30	5	0.4	0.3	2.66	1.60			
						25.61	430.55	11025.01

3.2.2 Pilar circular

m³ Formación de pilar de sección circular de hormigón armado, de 30 cm de diámetro medio, realizado con hormigón HA-30/B/20/IIb fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 120 kg/m³; Montaje y desmontaje de sistema de encofrado con acabado tipo industrial para revestir, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de moldes cilíndricos de bandas de papel kraft, aluminio y polietileno, de un solo uso y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso p/p de replanteo, elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, separadores, elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para su estabilidad, y curado del hormigón. Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.

ELEMENTO	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
PS	1.00	0.07		3.32	0.24			
PB	1.00	0.07		2.66	0.19			
						0.42	471.41	200.15

3.2.3 Losa maciza

Losa maciza de hormigón armado, horizontal, canto 20 cm, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIb fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 21 kg/m²; malla electrosoldada ME 15x15 Ø 10-10 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, como malla superior; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje y estructura soporte vertical de puntales metálicos; altura libre de planta de hasta 3 m. Sin incluir repercusión de pilares.

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

				UPCT			
1	1.50	1.50		2.25			
1	2.05	2.05		4.20			
					6.45	76.13	491.23

3.2.4 Forjados reticulares

Formación de forjado reticular de hormigón armado, horizontal, con 15% de zonas macizas, con altura libre de planta de hasta 3 m, canto total 30 = 25+5 cm, realizado con hormigón HA-30/B/20/IIb fabricado en central, y vertido con cubilote, volumen 0,177 m³/m², y acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de ábacos, nervios y zunchos, cuantía 19 kg/m²; nervios de hormigón "in situ" de 12 cm de espesor, intereje 80 cm; casetón de poliestireno expandido, 68x68x25 cm, para forjado reticular; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 15x15 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso p/p de elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, macizado de capiteles, refuerzo de huecos y zunchos perimetrales de planta, elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para la estabilidad del encofrado, aplicación de líquido desencofrante y agente filmógeno para curado de hormigones y morteros. Sin incluir repercusión de pilares. Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m². Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.

ELEMENTO	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
PB	1	189.6			178.55			
a deducir:								
hueco zaguan	-1	10.12			-10.12			
hueco escalera sotano	-1	5.01			-5.01			
hueco ascensor	-1	2.71			-2.71			
P1-P2-P3	3.00	184.16			552.48			
a deducir:								

24x11.5x11.5 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Incluso p/p de replanteo, nivelación y aplomado, mermas y roturas, enjarjes, formación de dinteles mediante obra de fábrica con armadura de acero corrugado, jambas y mochetas, cajeadado en el perímetro de los huecos, ejecución de encuentros y puntos singulares y limpieza. Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m², añadiendo a cambio la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de jambas y dinteles.

ELEMENTO	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	1	8.47	6.91		58.52			
a deducir								
V04	-4	1.75	1.1		-7.7			
						50.82	25.50	1295.91

4.2 Monocapa

4.2.1 Hoja exterior

Ejecución de hoja exterior de 11,5 cm de espesor de fábrica, en cerramiento de fachada, de ladrillo cerámico hueco triple, para revestir, 24x11,5x11,5 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Incluso p/p de replanteo, nivelación y aplomado, mermas y roturas, enjarjes, revestimiento de los frentes de forjado con piezas cerámicas, colocadas con mortero de alta adherencia, formación de dinteles mediante obra de fábrica con armadura de acero corrugado, jambas y mochetas, ejecución de encuentros y puntos singulares y limpieza. Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m², añadiendo a cambio la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de jambas y dinteles.

ELEMENTO	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
fachada principal	1.00				192.63			
a deducir:								
PE01	-1.00	2.50	1.70		-4.25			
PA03	-2.00	2.00	2.10		-8.40			
PA02	-4.00	1.50	2.10		-12.60			
PA04	2.00	1.75	2.10		7.35			
PA01	-1.00	0.78	2.10		-1.64			
PT01	-1.00	0.82	2.10		-1.72			
V04	-2.00	1.75	1.10		-3.85			
fachada trasera	1.00				262.73			

TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

UPCT

a deducir:

PT01	-3.00	0.82	2.10	-5.17			
PA01	-4.00	0.78	2.10	-6.55			
PA02	-1.00	1.50	2.10	-3.15			
V02	-5.00	0.80	1.10	-4.40			
V01	-7.00	1.00	1.10	-7.70			
V03	-1.00	1.50	1.10	-1.65			
					401.63	80.50	10723.57

4.2.2 Hoja interior

Ejecución de hoja interior de cerramiento de fachada de 7 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, 24x11,5x7 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Incluso p/p de replanteo, nivelación y aplomado, mermas y roturas, enjarjes, jambas y mochetas, cajeado en el perímetro de los huecos; ejecución de encuentros y puntos singulares y limpieza Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m², añadiendo a cambio la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de jambas y dinteles. Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m², añadiendo a cambio la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de jambas y dinteles.

ELEMENTO	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
fachada principal	1.00				192.63			
a deducir:								
PE01	-1.00	2.50	1.70		-4.25			
PA03	-2.00	2.00	2.10		-8.40			
PA02	-4.00	1.50	2.10		-12.60			
PA04	2.00	1.75	2.10		7.35			
PA01	-1.00	0.78	2.10		-1.64			
PT01	-1.00	0.82	2.10		-1.72			
V04	-2.00	1.75	1.10		-3.85			
fachada trasera	1.00				262.73			
a deducir:								
PT01	-3.00	0.82	2.10		-5.17			
PA01	-4.00	0.78	2.10		-6.55			
PA02	-1.00	1.50	2.10		-3.15			
V02	-5.00	0.80	1.10		-4.40			
V01	-7.00	1.00	1.10		-7.70			
V03	-1.00	1.50	1.10		-1.65			
						401.63	17.82	7157.08

4.3 Frentes

4.3.1 Antepechos

m. Antepecho formado por murete de 1.70 m de altura de 11,5 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco triple, para revestir, 24x11,5x11,5 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color azul, suministrado a granel. Incluso enfoscado en ambas caras con mortero de cemento industrial, color azul suministrado a granel, pieza superior de coronación, p/p de ejecución de encuentros, pilastras de arriostramiento, piezas especiales y roturas.

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1	23.89			23.89			
					23.89	83.25	1988.84

m. Antepecho formado por murete de 1.1 m de altura de 11,5 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco triple, para revestir, 24x11,5x11,5 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Incluso enfoscado en ambas caras con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel, pieza superior de coronación, p/p de ejecución de encuentros, pilastras de arriostramiento, piezas especiales y roturas.

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1	7.44			7.44			
					7.44	74.5	554.28

m. Antepecho formado por murete de 1.1 m de altura de 11,5 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco triple, para revestir, 24x11,5x11,5 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Incluso enfoscado en ambas caras con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel, pieza superior de coronación, p/p de ejecución de encuentros, pilastras de arriostramiento, piezas especiales y roturas.

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1	48.02			48.02			
					48.02	94.81	4552.78

TOTAL CAPITULO 04.....74197.19

CAPITULO 05. CUBIERTAS

5.1 Cubierta plana no transitable

m² Formación de cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, tipo convencional, pendiente del 1% al 5%, compuesta de los siguientes elementos: FORMACIÓN DE PENDIENTES: mediante encintado de limatesas, limahoyas y juntas con maestras de ladrillo cerámico hueco doble y capa de 10 cm de espesor medio a base de hormigón celular de cemento espumado, a base de cemento CEM II/A-P 32,5 R y aditivo aireante, resistencia a compresión mayor o igual a 0,2 MPa, densidad 350 kg/m³ y conductividad térmica 0,093 W/(mK); acabado con capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5 de 2 cm de espesor, fratasada y limpia; AISLAMIENTO TÉRMICO: panel de espuma de poliisocianurato soldable, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,53 m²K/W, conductividad térmica 0,026 W/(mK), protegido superiormente con velo de vidrio con acabado asfáltico e inferiormente con velo de vidrio; IMPERMEABILIZACIÓN: tipo monocapa, adherida, formada por una lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP, con armadura de fieltro de poliéster no tejido de 160 g/m², de superficie no protegida, totalmente adherida con soplete; CAPA SEPARADORA BAJO PROTECCIÓN: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 1,63 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 2,08 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 27 mm, resistencia CBR a punzonamiento 0,4 kN y una masa superficial de 200 g/m²; CAPA DE PROTECCIÓN: Capa de canto rodado de 16 a 32 mm de diámetro, exenta de finos, extendida con un espesor medio de 10 cm. Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, desde las caras interiores de los antepechos o petos perimetrales que la limitan.

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1				72.52			
					72.52	78.20	5669.50

5.2Cubierta plana transitable

m² Formación de cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, tipo convencional, pendiente del 1% al 5%, para tráfico peatonal privado, compuesta de los siguientes elementos: FORMACIÓN DE PENDIENTES: mediante encintado de limatesas, limahoyas y juntas con maestras de ladrillo cerámico hueco doble y capa de 10 cm de espesor medio a base de hormigón celular de cemento espumado, a base de cemento CEM II/A-P 32,5 R y aditivo aireante, resistencia a compresión mayor o igual a 0,2 MPa, densidad 350 kg/m³ y

conductividad térmica 0,093 W/(mK); acabado con capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5 de 2 cm de espesor, fratasada y limpia; AISLAMIENTO TÉRMICO: panel de espuma de poliestireno, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,53 m²K/W, conductividad térmica 0,026 W/(mK), protegido superiormente con velo de vidrio con acabado asfáltico e inferiormente con velo de vidrio; IMPERMEABILIZACIÓN: tipo monocapa, adherida, formada por una lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP, con armadura de fieltro de poliéster no tejido de 160 g/m², de superficie no protegida, totalmente adherida con soplete; CAPA SEPARADORA BAJO PROTECCIÓN: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 1,63 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 2,08 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 27 mm, resistencia CBR a punzonamiento 0,4 kN y una masa superficial de 200 g/m²; CAPA DE PROTECCIÓN: Pavimento de baldosas de gres porcelánico pulido, 20x20 cm colocadas en capa fina con adhesivo cementoso mejorado, C2 sin ninguna característica adicional, color gris, sobre una capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5, de 4 cm de espesor, rejuntadas con mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta abierta (entre 3 y 15 mm), con la misma tonalidad de las piezas. Incluso p/p de crucetas de PVC, fajeado de juntas y puntos singulares, formación y sellado de juntas de pavimento y perimetrales, y limpieza final. Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, desde las caras interiores de los antepechos o petos perimetrales que la limitan.

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1				41.73			
1				19.85			
1				9.26			
1				4.53			
1				10.38			
1				4.9			
					90.65	77.79	7051.66

TOTAL CAPITULO 05.....11396.33

CAPITULO 06. ALBAÑILERIA

6.1 Defensas interiores

6.1.1 barandillas y pasamanos

m Suministro y colocación de barandilla de aluminio anodizado natural de 90 cm de altura, con bastidor sencillo, formado por barandal superior que hace de pasamanos y barandal inferior; montantes verticales dispuestos cada 100 cm y barrotes verticales colocados cada 10 cm, para escalera de ida y vuelta, de dos tramos rectos con meseta intermedia. Incluso p/p de pletinas para fijación mediante atornillado en elemento de hormigón con tacos de expansión y tornillos de acero. Elaborada en taller y montada en obra.

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
5	4.34			21.7			
1	1.27			1.27			
					22.97	84.41	1938.90

6.1.2 Pasamanos

m Suministro y colocación de pasamanos recto de aluminio anodizado color natural, de 60x40 mm de sección, con soportes de aluminio fijados al paramento mediante anclaje mecánico con tacos de nylon y tornillos de acero. Incluso p/p de replanteo de los soportes, fijación de los soportes al paramento, fijación del pasamanos a los soportes y colocación de tapas de remate. Elaborado en taller y montado en obra.

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1	1.96			1.96			
1	7.28			7.28			
					9.24	22.39	206.88

6.2 Tabiquería

m Formación de hoja de partición interior de 7 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, 33x16x7 cm, recibida con mortero de cemento M-5. Incluso p/p de replanteo, nivelación y aplomado, recibido de cercos y precercos, mermas y roturas, enjarjes, mochetas, ejecución de encuentros y limpieza. Medido deduciendo huecos.

ELEMENTO	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
PB	1	4.00		2.56	10.24			
	1	1.74		2.56	4.45			
	1	2.19		2.56	5.61			
	3	3.22		2.56	24.73			
	1	4.98		2.56	12.75			

TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

UPCT				
	1	1.03	2.56	2.64
	1	4.19	2.56	10.73
a deducir huecos	-1	7.05	2.10	-14.81
P1-P2	4	8.47	2.56	86.73
	8	2.67	2.56	54.68
	8	2.75	2.56	56.32
	8	1.57	2.56	32.15
a deducir huecos	-1	21.72	2.10	-45.61
P3	1	5.56	2.56	14.23
	1	1.81	2.56	4.63
	2	1.20	2.56	6.14
	2	1.79	2.56	9.16
	1	2.48	2.56	6.35
	1	2.75	2.56	7.04
	2	2.81	2.56	14.39
	1	3.74	2.56	9.57
a deducir huecos	-1	7.05	2.10	-14.81
P4	1	3.91	2.56	10.01
	1	3.76	2.56	9.63
	1	4.00	2.56	10.24
	1	2.25	2.56	5.76
	1	3.54	2.56	9.06
	1	3.19	2.56	8.17
a deducir huecos	-1	4.86	1.80	-8.75
			341.45	14.27
			4872.50	

TOTAL CAPITULO 06.....7019.28

CAPITULO 07. CARPINTERIA

7.1 Puertas interiores

7.1.1 Puertas principales de vivienda PM01

Ud Suministro y colocación de puerta de entrada a la vivienda de 205x82,5x4 cm, hoja de tablero aglomerado, chapado con roble recompuesto, barnizada en taller, con moldura de forma recta; precerco de pino país de 130x40 mm; galces de MDF rechapado de roble recompuesto de 130x20 mm; tapajuntas de MDF rechapado de roble recompuesto de 70x10 mm en ambas caras. Incluso herrajes de colgar, cierre y manivela sobre escudo largo de latón negro brillo, serie básica, ajuste de la hoja, fijación de los herrajes y ajuste final. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

UPCT

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
6				6	6	425.75	2554.50

7.1.2 Puerta interior de hoja doble acrsitalada PM02

Ud Suministro y colocación de puerta interior abatible, vidriera, de dos hojas de 205x137x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con roble recompuesto, barnizada en taller; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de roble recompuesto de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de roble recompuesto de 70x10 mm en ambas caras;acristalamiento del 40% de su superficie, mediante una pieza de vidrio translúcido incoloro, de 4 mm de espesor, colocado con junquillo clavado, según planos de detalle de carpintería. Incluso bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón negro brillo, serie básica; ajuste de la hoja, fijación de los herrajes, colocación y sellado del vidrio con silicona incolora, colocación de junquillos y ajuste final. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio)

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
6				6	6	394.11	2364.66

7.1.3 Puerta interior acristalada PM03

Ud Suministro y colocación de puerta interior abatible, vidriera, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con roble recompuesto, barnizada en taller; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de roble recompuesto de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de roble recompuesto de 70x10 mm en ambas caras;acristalamiento del 40% de su superficie, mediante una pieza de vidrio translúcido incoloro, de 4 mm de espesor, colocado con junquillo clavado, según planos de detalle de carpintería. Incluso bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón negro brillo, serie básica; ajuste de la hoja, fijación de los herrajes, colocación y sellado del vidrio con silicona incolora, colocación de junquillos y ajuste final. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio)

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

UPCT

8	8	8	293.62	2343.9
---	---	---	--------	--------

7.1.4 puertas interiores ciegas de madera. PM04

Ud Suministro y colocación de puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con roble recompuesto, barnizada en taller; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de roble recompuesto de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de roble recompuesto de 70x10 mm en ambas caras. Incluso bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón negro brillo, serie básica; ajuste de la hoja, fijación de los herrajes y ajuste final. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
20				20	20	207.47	4149.4

7.1.5 Puertas cortafuegos PRF01

Ud Suministro y colocación de puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 120-C5, de una hoja de 74 mm de espesor, 800x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por 3 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso cierrapuertas para uso moderado. Elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada.

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
4				4	4	477.88	1911.52

7.1.6 Puerta trasteros

Ud Suministro y colocación de puerta interior de una hoja de 38 mm de espesor, 800x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior,

plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con garras de anclaje a obra. Elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
12				12	12	97.41	1168.92

7.1.7 Puerta de acceso a edificio

Ud Suministro y montaje de carpintería de aluminio, anodizado natural, con un espesor mínimo de 15 micras, para conformado de puerta de entrada practicable de apertura hacia el interior "CORTIZO", de 170x250 cm, sistema Puerta Millenium FR Canal Europeo, "CORTIZO", formada por dos hojas, con perfiles provistos de rotura de puente térmico, y con premarco. Espesor y calidad del proceso de anodizado garantizado por el sello EWAA-EURAS. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas. Accesorios, herrajes de colgar y apertura homologados, juntas de acristalamiento de EPDM de alta calidad, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios. Incluso limpieza del premarco ya instalado, alojamiento y calzado del marco en el premarco, fijación del marco al premarco con tornillos de acero galvanizado, sellado perimetral de la junta exterior entre marco y obra, por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra, sin incluir el recibido en obra del premarco con patillas de anclaje. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire pendiente de clasificación, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua pendiente de clasificación, según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento pendiente de clasificación, según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1				1	1	1048	1048

7.1.8 Puertas de pvc acristalada

Ud Suministro y montaje de puerta de PVC, dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 1500x2100 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, sin premarco. Cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios. Incluso p/p de garras de fijación garras de fijación, sellado perimetral de la junta exterior entre marco y obra, por medio de un cordón de silicona neutra, sin incluir el recibido en obra del premarco con patillas de anclaje y ajuste final en obra. Elaborada en taller; con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C2, según UNE-EN 12210 Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
8				8	8	540.56	4324.48

Ud Suministro y montaje de puerta de PVC, dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 1750x2100 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, sin premarco. Cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios. Incluso p/p de garras de fijación garras de fijación, sellado perimetral de la junta exterior entre marco y obra, por medio de un cordón de

silicona neutra, sin incluir el recibido en obra del premarco con patillas de anclaje y ajuste final en obra. Elaborada en taller; con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C2, según UNE-EN 12210 Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2				2			
					2	582.36	1164.72

Ud Suministro y montaje de puerta de PVC, dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 2000x2100 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores de acero galvanizado, mecanizaciones de desagüe y descompresión, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, sin premarco. Cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios. Incluso p/p de garras de fijación garras de fijación, sellado perimetral de la junta exterior entre marco y obra, por medio de un cordón de silicona neutra, sin incluir el recibido en obra del premarco con patillas de anclaje y ajuste final en obra. Elaborada en taller; con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C2, según UNE-EN 12210 Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

UPCT

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2				2			
					2	678	1356

Ud Suministro y montaje de puerta de PVC, una hoja practicable con apertura hacia el interior, dimensiones 700x1800 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, sin premarco. Cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios. Incluso p/p de garras de fijación garras de fijación, sellado perimetral de la junta exterior entre marco y obra, por medio de un cordón de silicona neutra, sin incluir el recibido en obra del premarco con patillas de anclaje y ajuste final en obra. Elaborada en taller; con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E750, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C3, según UNE-EN 12210 Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
5				5			
					5	363.8	1819

7.2 Ventanas

Ud Suministro y montaje de ventana de PVC, dos hojas practicable con apertura hacia el interior, dimensiones 1000x1100 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, sin

premarco. Cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios. Incluso p/p de garras de fijación garras de fijación, sellado perimetral de la junta exterior entre marco y obra, por medio de un cordón de silicona neutra, sin incluir el recibido en obra del premarco con patillas de anclaje y ajuste final en obra. Elaborada en taller; con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210 Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
6				6			
					6	327.02	1962.12

Ud Suministro y montaje de ventana de PVC, dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 1000x1100 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, sin premarco. Cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios. Incluso p/p de garras de fijación garras de fijación, sellado perimetral de la junta exterior entre marco y obra, por medio de un cordón de silicona neutra, sin incluir el recibido en obra del premarco con patillas de anclaje y ajuste final en obra. Elaborada en taller; con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210 Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

UPCT

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
5				5			
					5	308.87	1544.35

Ud Suministro y montaje de ventana de PVC, dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 1500x1100 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, sin premarco. Cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios. Incluso p/p de garras de fijación garras de fijación, sellado perimetral de la junta exterior entre marco y obra, por medio de un cordón de silicona neutra, sin incluir el recibido en obra del premarco con patillas de anclaje y ajuste final en obra. Elaborada en taller; con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210 Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
6				6			
					6	374.69	2248.14

Ud Suministro y montaje de ventana de PVC, dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 1750x1100 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes;

transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, sin premarco. Cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios. Incluso p/p de garras de fijación garras de fijación, sellado perimetral de la junta exterior entre marco y obra, por medio de un cordón de silicona neutra, sin incluir el recibido en obra del premarco con patillas de anclaje y ajuste final en obra. Elaborada en taller; con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210 Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1				1			
					1	404.5	404.5

TOTAL CAPITULO 07.....30364.35

CAPITULO 08. REVESTIMIENTOS

8.1 Alicatados

Suministro y colocación de alicatado con azulejo acabado liso, 15x15 cm, 10 €/m², capacidad de absorción de agua $E > 10\%$, grupo BIII, resistencia al deslizamiento $R_d \leq 15$ según UNE-ENV 12633, resbaladicidad clase 0 según CTE, recibido con mortero de cemento M-5, extendido sobre toda la cara posterior de la pieza y ajustado a punta de paleta, rellenando con el mismo mortero los huecos que pudieran quedar. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte mediante humedecido de la fábrica, salpicado con mortero de cemento fluido y repicado de la superficie de elementos de hormigón (pilares, etc.); replanteo, cortes, cantoneras de PVC, y juntas; rejuntado con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas; acabado y limpieza final.

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
PB	1	17.10	2.50	42.75			

TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

UPCT				
	1	9.17	2.50	22.93
	1	9.83	2.50	24.58
a deducir	-3	0.82	2.10	-5.17
	-1	1.50	2.10	-3.15
P1-P2	2	8.18	2.50	40.90
	2	6.22	2.50	31.10
	4	11.34	2.50	113.40
	2	7.29	2.50	36.45
	2	8.20	2.50	41.00
a deducir	-16	0.82	2.10	-27.55
P3	1	15.70	2.50	39.25
	1	7.64	2.50	19.10
	1	8.41	2.50	21.03
a deducir	-3	0.82	2.1	-5.17
	-1	1.50	2.1	-3.15
	-1	0.80	1.1	-0.88
				387.41
				26.68
				10336.13

8.2 Escaleras

Suministro y colocación de revestimiento de escalera en ángulo, de 100 cm de anchura, mediante el montaje de los siguientes elementos: peldaño formado por huella de mármol Crema Moka, acabado pulido y tabica de mármol Crema Levante, acabado pulido de 3 y 2 cm de espesor respectivamente, cara y cantos pulidos; zanquín de mármol Crema Levante de dos piezas de 37x7x2 cm, cara y cantos pulidos, colocado en un lateral, recibido todo ello con mortero de cemento M-5, sobre un peldaño previo (no incluido en este precio). Incluso solado de mesetas y rejuntado con mortero de juntas cementoso, CG1, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), con la misma tonalidad de las piezas

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
6						1071.2	6427.2
1						498.96	498.96
1						1821.63	1821.63
							8747.79

8.3 Guarnecido y enlucido de yeso

Guarnecido maestreado con yeso negro y enlucido con yeso blanco en paramentos verticales y horizontales de 15 mm. de espesor, con maestras cada 1,50 m., incluso formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con pavimento, p.p. de guardavivos de plástico y metal y colocación de andamios, s/NTE-RPG, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.

ELEMENTO	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
PB	1.00	20.22		2.50		50.55		

TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

UPCT						
	1	24.70	2.50	61.75		
	1	8.00	2.50	20.00		
	1	23.60	2.50	59.00		
	1	5.60	2.50	14.00		
	1	15.44	2.50	38.60		
	1	14.72	2.50	36.80		
	1	15.17	2.50	37.93		
P1-12	4	14.29	2.50	142.90		
	4	13.80	2.50	138.00		
	4	19.90	2.50	199.00		
	4	18.70	2.50	187.00		
	2	5.07	2.50	25.35		
P3	1	17.10	2.50	42.75		
	1	13.10	2.50	32.75		
	1	14.70	2.50	36.75		
	1	20.30	2.50	50.75		
	1	9.50	2.50	23.75		
	1	20.26	2.50	50.65		
P4	2	11.42	2.50	57.10		
	2	11.79	2.50	58.95		
	1	13.70	2.50	34.25		
	1	10.60	2.50	26.50		
	1	24.99	2.50	62.48		
	4	7.63	2.71	82.71		
a deducir huecos	-1			-185.19		
				1385.07	13.54	18753.84

8.4 Pintura

m² Formación de capa de pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso o escayola, mediante aplicación de una mano de fondo de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa como fijador de superficie y dos manos de acabado con pintura plástica en dispersión acuosa tipo II según UNE 48243 (rendimiento: 0,187 l/m² cada mano). Incluso p/p de preparación del soporte mediante limpieza.

ELEMENTO	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
PB	1.00	20.22		2.50	50.55			
	1	24.70		2.50	61.75			
	1	8.00		2.50	20.00			
	1	23.60		2.50	59.00			
	1	5.60		2.50	14.00			
	1	15.44		2.50	38.60			
	1	14.72		2.50	36.80			
	1	15.17		2.50	37.93			
P1-12	4	14.29		2.50	142.90			

TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

UPCT				
	4	13.80	2.50	138.00
	4	19.90	2.50	199.00
	4	18.70	2.50	187.00
	2	5.07	2.50	25.35
P3	1	17.10	2.50	42.75
	1	13.10	2.50	32.75
	1	14.70	2.50	36.75
	1	20.30	2.50	50.75
	1	9.50	2.50	23.75
	1	20.26	2.50	50.65
P4	2	11.42	2.50	57.10
	2	11.79	2.50	58.95
	1	13.70	2.50	34.25
	1	10.60	2.50	26.50
	1	24.99	2.50	62.48
	4	7.63	2.71	82.71
a deducir huecos	-1			-185.19
				1385.07
				12.50
				17313.38

8.5 Revestimiento monocapa

m² Revestimiento de fachadas con mortero monocapa color azul y blanco, de 15mm. impermeable al agua de lluvia, compuesto por cemento portland, aditivos y cargas minerales. Con acabado textura superficial raspado fino, en color azul cobalto incluyendo parte proporcional de colocación de malla mortero en los encuentros de soportes de distinta naturaleza, i/p.p. de medios auxiliares, s/NTE-RPR-6 e ISO 9001.

ELEMENTO	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
fachada principal	1.00				192.63			
a deducir:								
PE01	-1.00	2.50	1.70		-4.25			
PA03	-2.00	2.00	2.10		-8.40			
PA02	-4.00	1.50	2.10		-12.60			
PA04	2.00	1.75	2.10		7.35			
PA01	-1.00	0.78	2.10		-1.64			
PT01	-1.00	0.82	2.10		-1.72			
V04	-2.00	1.75	1.10		-3.85			
fachada trasera	1.00				262.73			
a deducir:								
PT01	-3.00	0.82	2.10		-5.17			
PA01	-4.00	0.78	2.10		-6.55			
PA02	-1.00	1.50	2.10		-3.15			
V02	-5.00	0.80	1.10		-4.40			
V01	-7.00	1.00	1.10		-7.70			
V03	-1.00	1.50	1.10		-1.65			
						401.63	25.50	10241.62

8.6 Suelos

m² Suministro y ejecución de pavimento mediante el método de colocación en capa fina, de baldosas cerámicas de gres porcelánico, acabado pulido, de 40x40 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E<0,5%, grupo Bla, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd<=15 según UNE-ENV 12633, resbaladidad clase 0 según CTE; capacidad de absorción de agua E<0,5%, grupo Bla, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd<=15 según UNE-ENV 12633, resbaladidad clase 0 según CTE, recibidas con adhesivo cementoso normal, C1 sin ninguna característica adicional, color gris con doble encolado, y rejuntadas con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas. Incluso p/p de limpieza, comprobación de la superficie soporte, replanteos, cortes, formación de juntas perimetrales continuas, de anchura no menor de 5 mm, en los límites con paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel y, en su caso, juntas de partición y juntas estructurales existentes en el soporte, eliminación del material sobrante del rejuntado y limpieza final del pavimento.

ELEMENTO	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
PB					105.32			
P1-P2					286.12			
P3					99.28			
P4					68			
						558.72	20.57	11492.87

8.7 Falso techo

Falso techo de placas de escayola lisa de 120x60 cm., recibida con esparto y pasta de escayola, i/repaso de juntas, limpieza, montaje y desmontaje de andamios, s/NTE-RTC-16, medido deduciendo huecos.

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1				103.46			
1				256.68			
1				92.02			
					452.16	48.5	21929.76

8.8 Rodapie

m Suministro y colocación de rodapié cerámico de gres porcelánico acabado pulido, de 7 cm, 3 €/m, recibido con adhesivo cementoso de uso exclusivo para

interiores, Ci sin ninguna característica adicional, gris y rejuntado con mortero de juntas cementoso, CG1, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), con la misma tonalidad de las piezas. Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, sin incluir huecos de puertas. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.

ELEMENTO	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
PB	1	20.22			20.22			
	1	24.70			24.70			
	1	8.00			8.00			
	1	23.60			23.60			
	1	5.60			5.60			
	1	15.44			15.44			
	1	14.72			14.72			
	1	15.17			15.17			
P1-12	4	14.29			57.16			
	4	13.80			55.20			
	4	19.90			79.60			
	4	18.70			74.80			
	2	5.07			10.14			
P3	1	17.10			17.10			
	1	13.10			13.10			
	1	14.70			14.70			
	1	20.30			20.30			
	1	9.50			9.50			
	1	20.26			20.26			
P4	2	11.42			22.84			
	2	11.79			23.58			
	1	13.70			13.70			
	1	10.60			10.60			
	1	24.99			24.99			
	4	7.63			30.52			
a deducir huecos	-1	74.82			-74.82			
						550.72	5.94	3271.28

8.9 Albardilla de piedra natural

m formación de albardilla de mármol Blanco Macael para cubrición de muros, hasta 20 cm de anchura y 2 cm de espesor, con goterón, cara y canto recto pulidos, recibida con mortero de cemento hidrófugo M-10 creando una pendiente suficiente para evacuar el agua. Incluso rejuntado entre piezas y uniones con los muros con mortero de juntas especial para revestimientos de piedra natural. Longitud medida a ejes, según documentación gráfica de Proyecto

TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

UPCT

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1	47.72			47.72			
					47.72	26.39	1259.33

8.10 Albardilla piedra

m Suministro y colocación de albardilla metálica para cubrición de muros, de chapa plegada de aluminio lacado en color, con 60 micras de espesor mínimo de película seca, espesor 1,5 mm, desarrollo 300 mm y 5 pliegues, con goterón, fijada con tornillos autotaladrantes de acero galvanizado y sellado de las juntas entre piezas y, en su caso, de las uniones con los muros con adhesivo especial para metales. Incluso p/p de replanteo, cortes y limpieza final. Longitud medida a ejes, según documentación gráfica de Proyecto.

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1	13.95			13.95			
					13.95	24.65	343.86

TOTAL CAPITULO 08.....103689.83

CAPITULO 09. INSTALACIONES

9.1 Fontanería

9.1.1 Acometida

Ud Suministro y montaje de acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 2 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 polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, colocada sobre cama o lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, 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" 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. 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, 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). Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1				1	1	231.59	231.59

m Suministro y montaje de tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,9 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso p/p de elementos de montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1	10			10	10	11.87	118.7

Ud Alimentación de agua potable, de 8 m de longitud, colocada superficialmente, formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm; llave de corte general de compuerta; filtro retenedor de residuos; grifo de comprobación y válvula de retención. Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1				1	1	93.83	93.83

9.1.2 Contadores

Ud Suministro e instalación de batería de acero galvanizado, de 2 1/2" DN 63 mm y salidas con conexión embridada, para centralización de un máximo de 8 contadores de 1/2" DN 15 mm en dos filas, con llave de corte, llaves de entrada, grifos de comprobación, válvulas de retención, llaves de salida,

latiguillos y cuadro de clasificación. Incluso soportes para la batería y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada. Sin incluir el precio de los contadores divisionarios.

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1				1			
					1	510.68	510.68

9.1.3 Montantes

m Suministro y montaje de montante de 3,19 m de longitud, colocado superficialmente y fijado al paramento, formado por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos; purgador automático de aire de latón y llave de paso de asiento de latón, con maneta de acero inoxidable. 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) Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2				2			
					2	34.09	68.18

m Suministro y montaje de montante de 7.63m de longitud, colocado superficialmente y fijado al paramento, formado por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos; purgador automático de aire de latón y llave de paso de asiento de latón, con maneta de acero inoxidable. 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) Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2				2			

TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

UPCT

2	51.74	103.48
---	-------	--------

m Suministro y montaje de montante de 11.33m de longitud, colocado superficialmente y fijado al paramento, formado por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos; purgador automático de aire de latón y llave de paso de asiento de latón, con maneta de acero inoxidable. 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) Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2				2			
					2	66.44	132.88

m Suministro y montaje de montante de 14.42m de longitud, colocado superficialmente y fijado al paramento, formado por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos; purgador automático de aire de latón y llave de paso de asiento de latón, con maneta de acero inoxidable. 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) Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2				2			
					2	78.63	157.26

9.1.4 Instalacion interior de cuarto húmedo

Ud Suministro y montaje de instalación interior de fontanería para cocina con dotación para: fregadero, toma y llave de paso para lavavajillas, toma y llave de paso para lavadora, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto

TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

UPCT

húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
6				6	6	200.64	1203.84

Ud Suministro y montaje de instalación interior de fontanería para galería con dotación para: lavadero, toma y llave de paso para lavadora, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
6				6	6	215.4	1292.4

Ud Suministro y montaje de instalación interior de fontanería para aseo con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, ducha, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
4				4	4	314.96	1259.84

Ud Suministro y montaje de instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, ducha, bidé, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
8				8			
					8	384.64	3077.12

9.2 Electricas

9.2.1 Toma de tierra

Suministro e instalación de toma de tierra compuesta por tres picas de acero cobreado de 2 m de longitud cada una, hincadas en el terreno, unidas con cable conductor de cobre de 35 mm² de sección, formando un triángulo equilátero, conectadas a puente para comprobación, dentro de una arqueta de registro de polipropileno de 30x30 cm. Incluso replanteo, excavación para la arqueta de registro y el cable conductor que conecta los electrodos, hincado de los electrodos en el terreno, colocación de la arqueta de registro, conexión de los electrodos con la línea de enlace mediante grapas abarcón, relleno con tierras de la propia excavación y aditivos para disminuir la resistividad del terreno y conexionado a la red de tierra mediante puente de comprobación. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1				1			
					1	217.67	217.67

9.2.2 Caja general de protección y medida

Ud Suministro e instalación en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local, de caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, formada por una

envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexionada y probada.

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1				1	1	325.33	325.33

9.2.3 Línea general de alimentación

Suministro e instalación de línea general de alimentación enterrada, que enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3x70+2G35 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 160 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, 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, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo guía. Totalmente montada, conexionada y probada.

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1	1.5			1.5	1.5	51.85	77.775

9.2.4 Centralización de contadores

Ud Suministro e instalación de centralización de contadores sobre paramento vertical, en armario de contadores, compuesta por: unidad funcional de interruptor general de maniobra de 250 A; unidad funcional de embarrado general de la concentración formada por 1 módulo; unidad funcional de fusibles de seguridad formada por 1 módulo; unidad funcional de medida formada por 4 módulos de contadores monofásicos y 1 módulo de contadores trifásicos y módulo de servicios generales con seccionamiento; unidad funcional de mando que contiene los dispositivos de mando para el cambio de tarifa de cada suministro; unidad funcional de embarrado de protección,

bornes de salida y conexión a tierra formada por 1 módulo. Incluso p/p de conexiones de la línea repartidora y de las derivaciones individuales a sus correspondientes bornes y embarrados, cableado y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montada, conexionada y probada.

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1					1	1125.42	1125.42

9.2.5 Derivaciones individuales

Suministro e instalación de derivación individual monofásica fija en superficie para vivienda, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) 2x16+16mm² TT Ø32, siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, roscable, de color negro, con IP 547, de 32 mm de diámetro. Incluso p/p de accesorios, elementos de sujeción e hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente montada, conexionada y probada

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3	7.66			22.98			
3	10.32			30.96			
3	12.98			38.94			
2	15.59			31.18			
2	18.24			36.48			
					160.54	22.2	3563.988

Suministro e instalación de derivación individual trifásica en superficie para garaje, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G6 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector flexible, corrugado, de PVC, con IP 545, de 32 mm de diámetro. Incluso p/p de accesorios, elementos de sujeción e hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente montada, conexionada y probada.

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	18.5			18.5			
					18.5	8.9	164.65

Suministro e instalación de derivación individual trifásica fija en superficie para servicios generales, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G6 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, roscable, de color negro, con IP 547, de 32 mm de diámetro. Incluso p/p de accesorios, elementos de sujeción e hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente montada, conexiónada y probada.

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3	7			21			
					21	11.62	244.02

9.2.6 instalaciones interiores

Ud Suministro e instalación de red eléctrica completa de distribución interior de una vivienda de edificio plurifamiliar con grado de electrificación elevada, con las siguientes estancias: vestíbulo, pasillo de 12 m, comedor de 24,79 m², dormitorio doble de 13,68 m², 2 dormitorios sencillos de 8 m², baño, aseo, cocina de 13,57 m², galería, terraza de 20,8 m², compuesta de los siguientes elementos: CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable y de los siguientes dispositivos: 1 interruptor general automático (IGA) de corte omnipolar (2P), 3 interruptores diferenciales, 1 interruptor automático magnetotérmico de 10 A (C1), 1 interruptor automático magnetotérmico de 16 A (C2), 1 interruptor automático magnetotérmico de 25 A (C3), 1 interruptor automático magnetotérmico de 20 A (C4), 1 interruptor automático magnetotérmico de 16 A (C5), 1 interruptor automático magnetotérmico de 16 A (C7); CIRCUITOS INTERIORES: C1, iluminación, H07V-K reacción al fuego clase Eca 3G1,5 mm²; C2, tomas de corriente de uso general y frigorífico, H07V-K reacción al fuego clase Eca 3G2,5 mm²; C3, cocina y horno, H07V-K reacción al fuego clase Eca 3G6 mm²; C4, lavadora, lavavajillas y termo eléctrico H07V-K reacción al fuego clase Eca 3G4 mm²; C5, tomas de corriente de los cuartos de baño y de cocina, H07V-K

reacción al fuego clase Eca 3G2,5 mm²; C7, del tipo C2, H07V-K reacción al fuego clase Eca 3G2,5 mm²; MECANISMOS gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco. Incluso protección mediante tubo de PVC flexible, corrugado, para canalización empotrada, tendido de cables en su interior, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión, cajas de empotrar con tornillos de fijación y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montada, conexionada y probada.

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
6					6	2038.68	12232.08

Ud Suministro e instalación de red eléctrica de distribución interior en garaje con ventilación forzada de 177 m², compuesta de los siguientes elementos: CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN formado por caja de superficie de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable y de los siguientes dispositivos: 1 interruptor general automático (IGA) de corte omnipolar, 7 interruptores diferenciales de 25 A (2P), 2 interruptores automáticos magnetotérmicos de 10 A (2P), 1 interruptor automático magnetotérmico de 16 A (2P), 3 interruptores automáticos magnetotérmicos de 25 A (2P); CIRCUITOS INTERIORES constituidos por cables unipolares con conductores de cobre ES07Z1-K (AS) reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 y SZ1-K (AS+) reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, roscable, de color negro, con IP 547, para canalización fija en superficie: 1 circuito para alumbrado, 1 circuito para alumbrado de emergencia, 3 circuitos para ventilación, 1 circuito para puerta automatizada, 1 circuito para sistema de detección y alarma de incendios; MECANISMOS: 7 pulsadores para el garaje del tipo monobloc de superficie (IP 55). Incluso abrazaderas y elementos de fijación de las conducciones, cajas de derivación estancas y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montada, conexionada y probada.

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1					1	1916.26	1916.26

Ud Suministro e instalación de red eléctrica de distribución interior de servicios generales, compuesta de los siguientes elementos: CUADRO DE SERVICIOS GENERALES formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no

incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable y de los siguientes dispositivos: 1 interruptor general automático (IGA) de corte omnipolar, 2 interruptores diferenciales de 25 A (4P), 4 interruptores diferenciales de 25 A (2P), 2 interruptores automáticos magnetotérmicos de 16 A (4P), 5 interruptores automáticos magnetotérmicos de 16 A (2P), 2 interruptores automáticos magnetotérmicos de 25 A (2P); CUADRO SECUNDARIO: cuadro secundario de ascensor: 1 interruptor automático magnetotérmico de 16 A (4P), 2 interruptores automáticos magnetotérmicos de 16 A (2P); CIRCUITOS: 1 circuito interior para alumbrado de escaleras y zonas comunes; 1 circuito interior para alumbrado de emergencia de escaleras y zonas comunes; 1 circuito interior para portero electrónico o videoportero; 1 circuito interior para tomas de corriente; 1 línea de alimentación para 1 ascensor ITA-2 con cuadro secundario y 3 circuitos interiores: 1 para el ascensor, 1 para alumbrado y 1 para tomas de corriente; 3 circuitos interiores: 1 para grupo de presión, 1 para alumbrado y 1 para tomas de corriente; 1 línea de alimentación para RITI y 1 línea de alimentación para RITS; MECANISMOS: 22 pulsadores para alumbrado de escaleras y zonas comunes, 2 interruptores para el ascensor, 2 interruptores para grupo de presión, 2 tomas de corriente, 2 tomas de corriente para el ascensor, 2 tomas de corriente para grupo de presión. Incluso tubo protector, elementos de fijación de las conducciones, cajas de derivación y regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montada, conexionada y probada.

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3					3	3425.63	10276.89

9.3 Iluminación

9.3.1 Luminaria interior

9.3.1.1 Luminaria para garaje

Ud Suministro e instalación de luminaria, de 1276x170x100 mm, para 2 lámparas fluorescentes TL de 36 W, con cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio; reflector interior de chapa de acero, termoesmaltado, blanco; difusor de metacrilato; balasto magnético; protección IP 65 y rendimiento mayor del 65%. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones de anclaje y material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y comprobada.

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
7							

7	52.1	364.7
---	------	-------

9.3.1.2 Luminaria vivienda

Ud Suministro e instalación de luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 26 W, modelo Miniyes 1x26W TC-TEL Reflector "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido RAL 9006 con equipo de encendido electrónico y aletas de refrigeración; protección IP 20; reflector metalizado mate; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y comprobada.

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
37					37	163.78	6059.86

Ud Suministro e instalación de luminaria de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-D de 26 W; con cerco exterior y cuerpo interior de aluminio inyectado, lacado, color blanco; reflector de aluminio de alta pureza y balasto magnético; protección IP 20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y comprobada.

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
27					27	111.36	3006.72

9.3.2 Luminaria exterior

Ud Suministro e instalación de luminaria instalada en la superficie del techo o de la pared, de 210x120x100 mm, para 1 lámpara incandescente A 60 de 60 W, con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado y acero inoxidable, vidrio transparente con estructura óptica, portalámparas E 27, clase de protección I, grado de protección IP 65, aislamiento clase F. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montado, conexionado y comprobado.

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
20					20	140.55	2811

9.4 Protección contra incendios

9.4.1 Pulsador de alarma convencional

Ud Suministro e instalación de pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP 41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme. Totalmente montado, conexionado y probado.

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3					3	29.57	88.71

9.4.2 Alumbrado de emergencia

Ud Suministro e instalación de luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 240 lúmenes, carcasa de 405x134x134 mm, clase I, IP 65, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios, elementos de anclaje y material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada.

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
4					4	135.29	541.16

Ud Suministro e instalación de luminaria de emergencia, instalada en la superficie de la pared, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP 42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios, elementos de anclaje y material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada.

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
20					20	49.62	992.4

9.4.3 Señalización

Ud Suministro y colocación de placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm.

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
19					19	7.17	136.23

9.4.4 Extintores

Ud Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje. Totalmente montado.

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
9					9	44.31	398.79

9.5 Evacuacion de aguas

9.5.1 Bajantes

m Suministro y montaje de bajante interior insonorizada de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC-U, ABS, ASA y PVC-U con carga mineral, insonorizado, de 110 mm de diámetro y 5,3 mm de espesor; unión a presión con junta elástica. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1	47.88				47.88	40.82	1954.4616

m Suministro y montaje de bajante interior insonorizada de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC-U, ABS, ASA y PVC-U con carga mineral, insonorizado, de 75 mm de diámetro y 5,1 mm de espesor; unión a presión con junta elástica. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1	47.88				64.14	30.63	1964.60

9.5.2 Instalacion interior

Ud Suministro e instalación interior de evacuación para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, bañera, bidé, realizada con tubo de PVC, serie B para la red de desagües que conectan la evacuación de los aparatos con el bote sifónico y con la bajante, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio, bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable. 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).

TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

UPCT

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
40					40	315.82	12632.8

9.5.3 Colectores suspendidos

m 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, unión pegada con adhesivo, 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 líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1	23.05				23.05	20.45	471.3725

m 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, unión pegada con adhesivo, 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 líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1	18.68				18.68	23.62	441.2216

9.6 Ventilacion

9.6.1 Rejillas de ventilación

Ud Suministro y montaje de rejilla rectangular de poliestireno color blanco RAL 9003, con lamas horizontales fijas, de 140x270 mm, con marco de montaje, para ventilación natural. Incluso accesorios de fijación y conexión. Totalmente montada.

TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

UPCT

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
31					31	7.77	240.87

9.6.2 Conducto de admisión y extracción de ventilación

m Suministro y colocación de conducto para instalación de ventilación, formado por tubo semirrígido de chapa de aluminio engatillada en espiral, de 125 mm de diámetro, temperatura de trabajo de 250°C y puntas de temperatura de hasta 350°C, clase A1 según UNE-EN 13501-1. 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).

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1	102				102	11.92	1215.84

9.7 Transporte

Ud Suministro e instalación completa de ascensor eléctrico sin cuarto de máquinas de frecuencia variable de 1 m/s de velocidad, 4 paradas, 450 kg de carga nominal, con capacidad para 6 personas, nivel básico de acabado en cabina de 1000x1250x2200 mm, con alumbrado eléctrico permanente de 50 lux como mínimo, maniobra universal simple, puertas interiores automáticas de acero inoxidable y puertas exteriores automáticas en acero para pintar de 800x2000 mm. Incluso ganchos de fijación, lámparas de alumbrado del hueco, guías, cables de tracción y pasacables, amortiguadores de foso, contrapesos, puertas de acceso, grupo tractor, cuadro y cable de maniobra, bastidor, chasis y puertas de cabina con acabados, limitador de velocidad y paracaídas, botoneras de piso y de cabina, selector de paradas, instalación eléctrica, línea telefónica y sistemas de seguridad.

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1					1	15509.63	15509.63

9.8 Calefacción, Climatización y agua caliente sanitaria

9.8.1 caldera de gas

Ud Suministro e instalación de caldera mural a gas N, para calefacción y A.C.S. instantánea, cámara de combustión estanca y tiro natural, potencia nominal 24

TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

UPCT

kW, potencia de calefacción 24 kW, potencia de A.C.S. 24 kW, caudal específico de A.C.S. según UNE-EN 625 de 11,8 l/min, dimensiones 700x400x298 mm, peso 27,5 kg, encendido electrónico y seguridad por ionización, sin llama piloto. Totalmente montada, conexiada y probada.

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
6				6			
					6	1750.83	10504.98

9.8.2 Conduccion de agua

M Tubería de distribución de agua caliente de calefacción formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 3/8" DN 10 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocada superficialmente en el interior del edificio.

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
				480			
	480				480	13.4	6432

M Circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubo de cobre rígido, de 10/12 mm de diámetro, colocada superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
				105.6			
	105.6				105.6	18.16	1917.696

Ud Electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW.

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1				1			
					1	427.82	427.82

Ud Vaso de expansión cerrado con una capacidad de 50 l

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1				1			

TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

UPCT

1	172.6	172.6
---	-------	-------

Ud Interacumulador de acero vitrificado, con intercambiador de un serpentín, mural, 110 l, altura 1060 mm, diámetro 515 mm.

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
6				6			
					6	725.2	4351.2

Ud Kit solar para conexión de calentadores de agua a gas a sistemas solares.

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
6				6			
					6	380.5	2283

9.8 Gas:

Ud Suministro e instalación de la acometida de gas que une la red de distribución de gas de la empresa suministradora o la llave de salida en el caso de depósitos de almacenamiento de gases licuados del petróleo (GLP) con la llave de acometida, formada por tubería enterrada de 8 m de longitud de polietileno de alta densidad SDR 11, de 63 mm de diámetro colocada sobre cama de arena en el fondo de la zanja previamente excavada, con sus correspondientes accesorios y piezas especiales, collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red y llave de acometida formada por válvula de esfera de latón niquelado de 2 1/2" de diámetro colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 40x40x40 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor y cerrada superiormente con tapa de PVC. Incluso demolición y levantado del firme existente, posterior reposición con hormigón en masa HM-20/P/20/I, y conexión a la red. Sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal. Totalmente montada, conexiónada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1				1			
					1	1100.17	1100.17

Suministro e instalación de armario de regulación de caudal nominal 25 m³/h, compuesto de: toma de presión a la entrada de 0,4 a 5 bar, llave de entrada para polietileno de 20 mm de diámetro, filtro, regulador para una presión de salida de 22 mbar con válvula de seguridad por exceso de presión incorporada y armario de poliéster de fibra de vidrio autoextinguible de 520x540x230 mm, para instalación receptora de edificio plurifamiliar o local de uso colectivo o comercial. Incluso elementos de fijación y vaina de PVC. Totalmente montado, conexiónado y probado.

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

UPCT

1				1		478.83	478.83
---	--	--	--	---	--	--------	--------

Instalación interior de gas en vivienda de edificio plurifamiliar, con dotación para los siguientes aparatos: 1 de cocción, 1 mixto, de calefacción y A.C.S.; realizada con tubería de cobre, con vaina plástica, que conecta la llave de vivienda (no incluida en este precio) con cada uno de los aparatos a gas, compuesta de los siguientes tramos: tramo comprendido entre la llave de vivienda y la ramificación de la instalación que va a la cocina de 22 mm de diámetro y 8 m de longitud, ramificación de la instalación que alimenta a la cocina de 18 mm de diámetro y 3 m de longitud, ramificación de la instalación que alimenta a el aparato o aparatos de calefacción y de A.C.S. de 22 mm de diámetro y 3 m de longitud. Incluso llaves macho-macho de conexión de aparato para el corte de suministro de gas, con pata y conexiones por junta plana, p/p de pasta de relleno y elementos de sujeción, colocados mediante soldadura por capilaridad. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio)

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
6				6		206.73	1240.38

TOTAL CAPITULO 09.....114008.35

CAPITULO 10. AISLAMIENTO E IMPERMEABILIZACION:

10.1 Aislamiento termico Suministro y colocación de aislamiento por el exterior de fachada ventilada formado por panel rígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,15 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope para evitar puentes térmicos, fijado mecánicamente y posterior sellado de todas las uniones entre paneles con cinta de sellado de juntas. Incluso p/p de cortes, fijaciones y limpieza.

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1				65.56		11.68	765.74

m² Suministro y colocación de aislamiento térmico por el interior en fachada de doble hoja de fábrica para revestir, formado por panel rígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m²K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), colocado a tope para evitar puentes térmicos, fijado con mortero adhesivo proyectado y posterior

TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

UPCT

sellado de todas las uniones entre paneles con cinta de sellado de juntas.
Incluso p/p de cortes, fijaciones y limpieza.

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1				401.63			
					401.63	12.15	4879.80

TOTAL CAPITULO 10.....8645.54

RESUMEN POR CAPITULOS:

TOTAL CAPITULO 01	15581.66
TOTAL CAPITULO 02	24635.46
TOTAL CAPITULO 03	78420.10
TOTAL CAPITULO 04.....	74197.19
TOTAL CAPITULO 05.....	11396.33
TOTAL CAPITULO 06.....	7019.28
TOTAL CAPITULO 07.....	30364.35
TOTAL CAPITULO 08.....	103689.83
TOTAL CAPITULO 09.....	114008.35
TOTAL CAPITULO 10.....	8645.54
PEM TOTAL.....	467958.09€
IVA 21%.....	98271.19€
BI+GG 20%.....	93591.62€
PEC TOTAL	659820.9€

9. PLANOS

TITULO DEL PLANO	Nº
SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	01
SUPERFICIE Y MOBILIARIO.PLANTA SEMISOTANO	02
SUPERFICIE Y MOBILIARIO.PLANTA BAJA	03
SUPERFICIE Y MOBILIARIO.PLANTA TIPO	04
SUPERFICIE Y MOBILIARIO.PLANTA TERCERA	05
SUPERFICIE Y MOBILIARIO.PLANTA TRASTEROS	06
SUPERFICIE Y MOBILIARIO.PLANTA CUBIERTA	07
COTAS ALBAÑILERIA. PLANTA SEMISOTANO	08
COTAS ALBAÑILERIA. PLANTA BAJA	09
COTAS ALBAÑILERIA. PLANTA TIPO	10
COTAS ALBAÑILERIA. PLANTA TERCERA	11
COTAS ALBAÑILERIA. PLANTA TRASTEROS	12
COTAS ALBAÑILERIA. PLANTA CUBIERTA	13
ALZADOS	14
SECCIONES	15
SECCIONES	16
PLANILLA DE CARPINTERIAS	17
SECCIÓN CONSTRUCTIVA	18
REPLANTEO DE PILARES Y MUROS	19
CIMENTACIÓN	20
ESTRUCTURA. PLANTA BAJA	21
ESTRUCTURA. PLANTA 1ª,2ªY3ª	22
ESTRUCTURA. PLANTA TRASTEROS Y CUBIERTA	23
EVACUACION Y SANEAMIENTO. P SEMISOTANO	24
EVACUACION Y SANEAMIENTO. P BAJA	25
EVACUACION Y SANEAMIENTO. P TIPO	26
EVACUACION Y SANEAMIENTO. P TERCERA	27
EVACUACION Y SANEAMIENTO. P TRASTEROS	28
EVACUACION Y SANEAMIENTO. P CUBIERTA	29
FONTANERIA. PLANTA BAJA	30
FONTANERIA.PLANTA TIPO	31
FONTANERIA.PLANTA TERCERA	32
FONTANERIA.CUBIERTA	33
CALIDAD DE AIRE. P.SEMISOTANO Y P.BAJA	34
CALIDAD DE AIRE. P. TIPO Y P. TERCERA	35
CALIDAD DE AIRE. P TRASTEROS	36
ELECTRICIDAD. P. SEMISOTANO	37
ELECTRICIDAD. P.BAJA	38
ELECTRICIDAD. P.TIPO	39
ELECTRICIDAD. P.TERCERA	40
ELECTRICIDAD. P. TRASTEROS	41
ESQUEMA UNIFILIAR EDIFICIO	42
CLIMATIZACIÓN. P. BAJA	43
CLIMATIZACIÓN. P.TIPO	44

TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

UPCT

CLIMATIZACIÓN. P.TERCERA	45
CALEFACCIÓN. P.BAJA	46
CALEFACCIÓN. P.TIPO	47
CALEFACCIÓN. P.TERCERA	48
PCI E INSTALACION DE GAS. P.SEMISOTANO	49
PCI E INSTALACION DE GAS. P.BAJA	50
PCI E INSTALACION DE GAS. P.TIPO	51
PCI E INSTALACION DE GAS. P.TERCERA	52
PCI E INSTALACION DE GAS. P.TRASTEROS	53

10. BIBLIOGRAFÍA

Para la realización de este trabajo final de estudios se ha seguido la presente documentación:

- Instrucción de hormigón estructural (EHE-08)
- Código Técnico de la Edificación (CTE)
- DB SE: Seguridad Estructural
- DB SI: Seguridad en caso de incendio
- DB-SUA: Seguridad de utilización y accesibilidad
- DB HS: Salubridad
- DB HR: Protección frente al Ruido
- DB HE: Ahorro de energía
- Números gordos en el proyecto de estructuras
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT)
- Reglamento instalaciones térmicas en edificios (RITE)
- Normas Técnicas de la Edificación (NTE)
- Normas UNE
- Jiménez Montoya. Hormigón Armado.
- Generador de precios de la Región de Murcia. Conserjería de Obras Públicas, Viviendas y Transportes.
- Diferentes apuntes con relación a Instalaciones, estructuras y construcción de los anteriores cursos académicos:
 - Construcción III; Damián López Riquelme.
 - Instalaciones de evacuación y saneamiento; Gemma Vázquez Arenas
 - Suministro de agua; Gemma Vázquez Arenas.
 - Instalaciones eléctricas en edificios de viviendas, Gemma Vázquez Arenas.
 - Presupuestos y control económico; Julián Pérez Navarro y Carlos Gómez de Salazar Martínez.