



**Universitat de les
Illes Balears**

Escola Politècnica Superior

Memoria del Trabajo de Fin de Grado

ESTUDIO PARA LA REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR ENTRE MEDIANERAS (Costitx)

Miguel Alonso Gómez

Grado de Edificación

Año académico 2018-19

DNI del alumno: 43222014T

Trabajo tutelado por Juan Muñoz Gomila
Departamento de Física. Área de Construcción Arquitectónica

S'autoritza la Universitat a incloure aquest treball en el Repositori Institucional per a la seva consulta en accés obert i difusió en línia, amb finalitats exclusivament acadèmiques i d'investigació	Autor		Tutor	
	Sí	No	Sí	No
	X		X	

Palabras clave del trabajo:
Rehabilitación, Construcción, Edificación.

INDICE

1. RESUMEN	3
2. INTRODUCCIÓN	4
3. OBJETIVOS.....	5
4. MEMORIA CONSTRUCTIVA.....	6
5.1 Actuaciones previas y demoliciones	6
5.2 Movimiento de tierras.....	6
5.3 Estructura	6
5.4 Cubierta.....	6
5.5 Albañilería.....	7
5.6 Revocos y enlucidos.....	7
5.7 Solados y alicatados	7
5.8 Cantería y piedra artificial.....	7
5.9 Carpintería de madera	7
5.10 Vidriería	7
5.11 Pintura	7
5.12 Instalaciones.....	8
5. CUMPLIMIENTO DEL CTE Y DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES.....	9
RESUMEN	9
DB-SE: Seguridad estructural.....	10
DB-HS: Salubridad.....	13
DB-HE: Ahorro de energía	26
DB-HR: Protección frente al ruido.....	28
DB-SI: Seguridad en caso de incendio.....	30
DB-SUA: Seguridad utilización y accesibilidad.	32
CUMPLIMENTACION DECRETO 145/97 Y MODIFICACIONES 20/2007	35
6. MEMORIA DE CÁLCULO.....	36
MEMORIA DE CALCULO	36
CALCULO DE APEO DE MURO “pared verda”	36
FORJADO UNIDIRECCIONAL.....	41
FORJADO MADERA	44
CÁLCULO ESCALERAS	48
CÁLCULO DE VIGAS.....	52
CALCULO DE VIGUETAS	58
Saneamiento (pluviales y residuales).....	62
Instalación de suministro de agua.....	65
Instalación de electricidad.....	73
ANEXO I CUMPLIMIENTO DB-HE0 y HE1	75
ANEXO II CERTIFICADO ENERGÉTICO.....	87
ANEXO III FICHAS TÉCNICAS CLIMATIZACIÓN	96
ANEXO IV MEMORIA JUSTIFICATIVA DB-HE 4.....	100
ANEXO V FICHA URBANISTICA.....	116
7. MEDICIONES Y PRESUPUESTO	117
8. PLANOS.....	163
9. BIBLIOGRAFIA.....	175

1. RESUMEN

En este proyecto se realiza el estudio para la rehabilitación de una vivienda unifamiliar entre medianeras situada en el municipio de Costitx. La vivienda está formada por dos plantas habitables, planta baja y planta piso, dos cubiertas inclinadas cada una de un agua y una terraza/cubierta plana. Solo dispone de instalación eléctrica bastante obsoleta y por lo tanto se instalarán las instalaciones de fontanería, electricidad, saneamiento y climatización. También se sustituirá la cubierta añadiéndole aislamiento térmico y lámina impermeabilizante. Se redistribuirá la vivienda cumpliendo con las exigencias del cliente y por supuesto con las del Decreto de Habitabilidad, para ello se deberán abrir algunos huecos ya marcados en las fachadas. Todas estas mejoras elaborarán un certificado energético con mejor calificación que se adjuntará como anexo a este proyecto.

2. INTRODUCCIÓN

Este Proyecto de Fin de Grado se presenta el estudio para la rehabilitación de una vivienda unifamiliar entre medianeras situada en la zona urbana en el casco antiguo de Costitx, situado en Plaça des Jardí 15. La vivienda fue construida en el año 1800 según catastro.

La estructura de la vivienda está realizada con muros de carga de "paret verda" y forjados de viguetas de madera. Uno de los objetivos por el cual se rehabilita esta vivienda es para dotar de instalaciones, sustituir forjados en mal estado y conseguir una mejor eficiencia energética.

Para ello se han rehabilitado las cubiertas, retejando y añadiendo aislamiento e impermeabilización y se han sustituido dos de los tres forjados intermedios. Se realizarán instalaciones de fecales, pluviales, ACS y AFS, y se renovará la instalación eléctrica. Se ha añadido un sistema de climatización mediante aerotermia que abastecerá también la producción de agua caliente sanitaria. Este sistema es considerado un sistema de energía renovable y puede sustituir la contribución mínima del 50% de solar térmica, se adjuntará memoria justificativa.

Se ha realizado una nueva distribución en el interior. Se ha conservado únicamente la puerta de entrada existente que se situaba en la Plaça des Jardí. Al entrar se encuentran inmediatamente a la izquierda las escaleras de acceso a la planta piso. La entrada también accede directamente a la estancia principal de la planta baja, Estar-Comedor-Cocina en el que se ha realizado un apeo, convirtiéndolo así en un espacio diáfano. También hay un pequeño distribuidor que da paso a un baño que da servicio a la planta baja. En esta planta, en la parte de la cocina se puede acceder al garaje por el cual se accede desde el exterior por la calle Major. Se ha aprovechado el hueco debajo de la escalera para hacer un pequeño trastero. Se han recuperado los huecos marcados en fachada y, aunque siendo puertas de acceso, se recuperarán para ser ventanas. En la planta piso hay un distribuidor en forma de "L" que da acceso a la totalidad de las estancias de la planta. En esta planta hay dos dormitorios dobles, un dormitorio doble con un baño en suit, un despacho y un baño. Al final del distribuidor se encuentra la escalera que accede al lavadero y a la cubierta plana transitable.

3. OBJETIVOS

- 1- Determinar el estado actual de la vivienda que se estudia para poder determinar las soluciones constructivas e implantación de instalaciones adecuadas para la correcta rehabilitación respetando la tipología constructiva tradicional.
- 2- Proponer las actuaciones necesarias soluciones para la correcta rehabilitación e implantación de nuevas instalaciones. Además de proponer soluciones constructivas para evitar lesiones existentes.
- 3- Conservar y mantener el aspecto y el carácter tradicional de la vivienda.
- 4- Definir gráficamente la propuesta de reforma tanto de las instalaciones como constructivamente.

4. MEMORIA CONSTRUCTIVA

5.1 Actuaciones previas y demoliciones

Se apuntalará provisionalmente los forjados que no se demuelen antes de comenzar con las demoliciones de los elementos proyectados y se podrán realizar los apeos en los muros para garantizar la estabilidad de las cargas mientras se están realizando las aperturas de los huecos y como medida de seguridad. Primero se demolerán las tejas de las cubiertas inclinadas existentes. Las tejas que se encuentren en buen estado se podrán recuperar para el posterior retejado. A continuación, se procederá a demoler el alicatado, el pavimento y las particiones interiores. Una vez realizado lo anterior se procederá a la apertura de los huecos marcados en fachada. Por último, se llevará a cabo la demolición de los forjados demoliendo primero los entrevigados y después las vigas de madera. Todos los escombros se ordenarán y acopiarán en contenedores para su correcta gestión.

5.2 Movimiento de tierras

Se realizará una excavación de aproximadamente 0,1 m para el suelo del garaje. Se realizará mediante medios manuales y mecánicos. Deberá replantearse.

5.3 Estructura

En la cubierta hay forjados de dos tipos: inclinado de madera ya existentes y plano de hormigón armado 20+5 con viguetas pretensadas tipo P2 con interejes de 70 cm y bovedilla de hormigón.

En el interior de la vivienda, tenemos tres crujías, el forjado de la segunda crujía está a una cota de 3,11, es de vigas de madera. Este forjado está en buen estado y se mantiene, los forjados de la primera y tercera crujía se harán nuevos. El forjado techo planta baja que corresponde a la parte del salón comedor, será de vigas de madera GL36h de 10x25 cm de sección con una longitud de 4,50 m cada 45 cm de intereje. Las cabezas de las vigas empotradas en los muros se protegerán con lámina una PVC. El entrevigado será a base de bovedilla cerámica y capa de compresión. El forjado techo planta baja correspondiente al sótano, será a base de viguetas pretensadas tipo P2 empotradas en los muros de carga, con interejes de 70 cm y bovedilla de hormigón, también 20+5.

Los apeos interiores para abrir paso estarán realizados con dos HEB 240 que irán en un dado de hormigón realizado previamente de ancho igual a la "pared verdadera" y de largo y alto será de 30 cm. Se ha tenido en cuenta el grosor y desprendimiento del muro, pero como tienen tanta base se ha decidido no añadir pletina ya que las bases de los HEB240 aguantarán correctamente el muro. Estas vigas son de muchísima envergadura y peso por lo tanto harán falta 10 trabajadores para colocarla.

5.4 Cubierta

Los forjados inclinados de la cubierta se mantienen, se retirarán las tejas y se recuperarán las que presenten un estado óptimo. Se aprovechará para colocar aislamiento térmico de poliestireno extruido de 60 mm de espesor y una capa de impermeabilización. Ambas capas llevarán intercalada una capa de separación geotextil. Una vez colocado esto se aplicará una capa de mortero con fibras de 2 cm de espesor para colocar las tejas semiamorteras.

La cubierta plana está formada por un forjado plano de hormigón armado con una capa de compresión armada con mallazo de 5 cm sobre el cual se colocará la lámina de impermeabilización, una lámina separadora geotextil, aislamiento térmico de poliestireno extruido de 60 mm de espesor y sobre otra lámina separadora geotextil, la capa de formación de pendientes y el embaldosado.

5.5 Albañilería

5.5.1 Cerramientos exteriores

Los muros de cerramiento y muros de carga de la vivienda son de "paret verda", no se actúa sobre ellos.

5.5.2 Tabiquería interior

Las particiones interiores se realizarán de ladrillo cerámico hueco doble de gran formato, 51,5x50x10 cm, se colocarán sobre bandas elásticas tomados con mortero cemento portland, dejando en la parte superior una junta de al menos 1cm de espesor que se rellenara con pasta de yeso para absorber posibles movimientos.

5.6 Revocos y enlucidos

Todos los paramentos verticales interiores se revestirán con un enfoscado maestreado de cemento portland. En los baños y la cocina sobre el enfoscado irá el alicatado. Los paramentos de las demás estancias irán enlucidos con yeso. Los paramentos exteriores irán revestidos con mortero monocapa de 2 cm de espesor. En los baños y en la parte de la cocina grafiada en los planos se instalará un falso techo a base de placas de yeso laminado resistentes a la humedad, con un enlucido de yeso.

5.7 Solados y alicatados

El solado será a base de gres porcelánico en el todo el interior de la vivienda y rodapié del mismo material de 7cm de altura. En los baños y la parte de la cocina donde se encuentra el mobiliario se colocará el alicatado también de gres porcelánico que llegará hasta el falso techo.

5.8 Cantería y piedra artificial

Se utilizará un vierteaguas de marés de 5 cm de espesor incluido goterón, recibidos con mortero de cemento portland y una mano de tratamiento hidrofugante de siloxanos.

5.9 Carpintería de madera

Todas las carpinterías exteriores serán de madera de pino. Los huecos incluirán protección solar mediante persianas mallorquinas de pino con lamas fijas. Las puertas interiores también serán de madera de pino macizas y lisas.

5.10 Vidriería

Los vidrios de las carpinterías interiores serán de doble acristalamiento de vidrio incoloro de 4 mm la hoja interior y de 6 mm la hoja exterior y con cámara de aire 8 mm, sellado en todo el perímetro. En los baños se dispondrá de un espejo de vidrio 3 mm de espesor de 90x90 cm.

5.11 Pintura

Los paramentos interiores que no vayan alicatados se le aplicarán dos manos de pintura plástica color a elegir, acabado mate, textura lisa con la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir. Las vigas de madera recibirán dos manos de tratamiento protector hidrófugo, fungicida e insecticida incoloro. Para los perfiles HEB240 se aplicará un tratamiento superficial de protección para elementos de acero con imprimación anticorrosiva.

5.12 Instalaciones

5.12.1 Instalación de fontanería

La acometida de agua proveniente de la red general de distribución abastece directamente a la vivienda ya que, por normativa, no es obligatorio el uso de aljibe así que tenemos suministro directo desde la red. Las tuberías serán de polietileno reticulado e irán empotrados por las paredes o discurrirán por dentro del falso techo tal como está grafiado en los planos. El CTE nos obliga a que el 50% de la producción de ACS se realice con energía renovable, instalamos un sistema de aerotermia el cual produce el 100% de la demanda de ACS. Se incluye memoria justificativa para sustitución de solar térmica por dicho sistema de aerotermia.

5.12.2 Instalación de saneamiento

La red de saneamiento estará formada por tuberías de PVP, el colector principal discurrirá por el garaje enterrado bajo la solera con una pendiente del 2% hasta la arqueta de alcantarillado público situada enfrente de la puerta de dicho garaje. El resto de la instalación irá empotrada o bien discurrirá a través del falso techo. Todos los desagües de los sanitarios serán de Ø50 excepto el de los inodoros que será de Ø110. Todo mantendrá el 2% de pendiente para una correcta evacuación.

5.12.3 Instalación de aguas pluviales

Los canalones de zinc y tendrán una pendiente del 1% irán colocados bajo los faldones de las cubiertas inclinadas. Las bajantes serán del mismo material e irán por la fachada vistas hasta la altura determinada gráficamente en los planos que, por normativa, se deberán empotrar y salir a la vía pública por debajo de la acera.

5.12.4 Instalación de climatización

La instalación de climatización tanto calefacción como refrigeración, se generará con el mismo sistema de fan coils tipo Split mediante el sistema de aerotermia que también produce el ACS. Los detalles de dicha instalación están definidos en la memoria de cálculo.

5.12.5 Instalación de electricidad

La red eléctrica de la vía pública accede a nuestra hornacina eléctrica enterrada, aquí no hay líneas aéreas, y contará con una caja general de protección cerca del contador y un cuadro de distribución interior detrás de dicha hornacina. Según la memoria de cálculo, el grado de electrificación será elevado. Se realizará la instalación eléctrica siguiendo la documentación gráfica adjunta y la memoria de cálculo.

5. CUMPLIMIENTO DEL CTE Y DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES

CUMPLIMIENTO DEL RD.314/2006. CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

SE APLICA INTEGRAMENTE

RESUMEN

- DB-SE: Su justificación se adjunta en el Cumplimiento de la Seguridad Estructural del Proyecto de Ejecución.
 - DB-SE, **seguridad estructural**: Es de aplicación en el presente proyecto.
 - DB-SE-AE, **acciones en la edificación**: Es de aplicación en el presente proyecto.
 - DB-SE-C, **cimientos**: No es de aplicación en el presente proyecto.
 - DB-SE-A, **acero**: Es de aplicación en el presente proyecto.
 - DB-SE-F, **fábrica**: No es de aplicación en el presente proyecto.
 - DB-SE-M, **madera**: Es de aplicación en el presente proyecto.

- DB-HS: Su justificación se adjunta en el apartado del Cumplimiento de la Salubridad del Proyecto de Ejecución.
 - DB-HS1, **protección frente a la humedad**: Es de aplicación en el presente proyecto únicamente las cubiertas.
 - DB-HS2, **recogida y evacuación de residuos**: No es de aplicación en el presente proyecto.
 - DB-HS3, **calidad del aire interior**: Es de aplicación en el presente proyecto.
 - DB-HS4, **suministro de agua**: Es de aplicación en el presente proyecto.
 - DB-HS5, **evacuación de aguas**: Es de aplicación en el presente proyecto.

- DB-HE: Su justificación se adjunta en el apartado de Cumplimiento del Ahorro de energía del Proyecto de Ejecución.
 - DB-HE1, **limitación de demanda energética**: Es de aplicación en el presente proyecto.
 - DB-HE2, **rendimiento de las instalaciones térmicas**: Es de aplicación en el presente proyecto.
 - DB-HE3, **eficiencia energética de las instalaciones de iluminación**: No es de aplicación en el presente proyecto.
 - DB-HE4, **contribución solar mínima de agua caliente sanitaria**: Es de aplicación en el presente proyecto.
 - DB-HE5, **contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica**: No es de aplicación en el presente proyecto.

- DB-HR, **protección frente al ruido**: Es de aplicación

- DB-SI, **seguridad en caso de incendio**: Es de aplicación en el presente proyecto.

- DB-SUA, **seguridad utilización y accesibilidad**: Es de aplicación en el presente proyecto.

DB-SE: Seguridad estructural

El requisito básico de este apartado es asegurar que el edificio tenga un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsible a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

Análisis estructural y dimensionado:

La comprobación estructural de un edificio requerirá:

- Determinar las situaciones de dimensionado.
- Establecer las acciones que deberán tenerse en cuenta y los modelos adecuados para la estructura.
- Realizar el análisis estructural adecuado a cada problema.
- Verificar que no sobrepasen los estado límite.

Las situaciones de dimensionado pueden ser:

- Persistentes
- Transitorias
- Extraordinarias

La intervención realizada en el edificio tendrá una vida útil de 50 años, siempre que se lleve a cabo un buen uso y mantenimiento de él.

Estados límite último:

Los estados límite último constituyen un riesgo para las personas si son superados. Se puede producir un colapso total o parcial del edificio. Para el ELU se tienen en cuenta las acciones mayoradas para calcular flexión y cortante.

Estados límite de servicio:

Los estados límite de servicio son los que de ser superados afectan al confort y al bienestar de los usuarios, al funcionamiento del edificio o a la apariencia. Si hay la existencia de pequeñas deformaciones puede ser útil ya que podría ser señal de un futuro colapso.

Acciones

Las acciones pueden clasificarse por:

- Acciones permanentes (G)
- Acciones variables (Q)

Modelos para el análisis estructural:

Los cálculos se han obtenido de manera manual, teniendo en cuenta el peso propio de los materiales y las posibles acciones variables (sobrecarga de uso, viento y nieve). Se adjunta memoria de cálculo y se ha realizado con el apoyo del prontuario de estructuras. Para el proyecto hemos utilizado las acciones permanentes (1,35) y las variables (1,50).

Verificaciones:

Para cada verificación, se identificará la disposición de las acciones simultáneas que deban tenerse en cuenta, como deformaciones previas o impuestas, o imperfecciones. Asimismo, deberán considerarse las desviaciones probables en las disposiciones o en las direcciones de las acciones.

En el marco del método de los estados límite, el cumplimiento de las exigencias estructurales se comprobará utilizando el formato de los coeficientes parciales.

Siempre se deberá respetar que:

$$E_d \leq R_d$$

E_d valor de cálculo del efecto de las acciones

R_d valor de cálculo de la resistencia correspondiente

DB-SE-AE: Seguridad Estructural Acciones en la Edificación

Con este documento básico se podrán determinar las acciones sobre el edificio verificar el cumplimiento de los requisitos de seguridad estructural.

Las acciones que se han tenido en cuenta en los cálculos estructurales han sido las siguientes:

- Acciones permanentes: Peso propio
- Acciones variables: Sobrecargas de uso, nieve para altitudes menores a 1000 m y la acción del viento.

Todos los cálculos en referencia a este DB se adjuntan en la memoria de cálculo anexa al proyecto.

DB-SE-C: Seguridad Estructural Cimientos

No modificamos la cimentación existente por lo tanto no es de aplicación en este proyecto.

DB-SE-A: Seguridad Estructural Acero

En este apartado se tratará la verificación de la seguridad estructural de los elementos realizados con acero de la vivienda. Se trata de los apeos que se realizarán una de mayor envergadura y tres de menor calibre. Por facilidad constructiva todos los apeos utilizarán el mismo tipo de viga.

Se verificarán la estabilidad y la resistencia (ELU) y la aptitud para el servicio (ELS). Todos los cálculos se adjuntan en la memoria de cálculo anexa al proyecto.

Materiales:

Designación	Espesor nominal t (mm)			
	tensión de límite elástico del material f_y (N/mm ²)			tensión de rotura f_u (N/mm ²)
	t ≤ 16	16 < t ≤ 40	40 < t ≤ 63	3 ≤ t ≤ 100
S275JR	275	265	255	410

Vigas:

Descripción	Vigas tipo HEB-240
Material	Acero S275JR
Dimensiones	Las dimensiones se adjuntan en la memoria de cálculo anexa al proyecto.
Durabilidad	Ha de prevenirse la corrosión por eso todos los perfiles de acero laminado se van a proteger mediante imprimación anticorrosiva.

DB-SE-F: Seguridad Estructural Fábrica

No modificamos las características ni el conjunto de la fábrica estructural, únicamente abrimos huecos, por lo tanto, no es de aplicación en este proyecto.

DB-SE-M: Seguridad Estructural Madera

El objetivo de este apartado es verificar la seguridad de elementos estructurales de madera. Los elementos son las vigas de madera del forjado techo planta baja.

Este forjado de madera ha sido calculado a flexión y a cortante ELU, también se ha comprobado que no sobrepasen la flecha admisible. Todos los cálculos se adjuntan en la memoria de cálculo anexa al proyecto.

La clase de uso es la 1 debido a que se trata de forjado interior.

Un factor muy importante a tener en cuenta es la durabilidad de la madera ya que puede sufrir daños causados por agentes bióticos y abióticos. La clase de uso en la que se están los forjados es la 1 ya que se encuentran cubiertos, pero aun así es necesario aplicarles un tratamiento superficial de NP1 contra estos agentes por todas sus caras.

EHE-08: INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL:

La presente Instrucción es aplicable a las estructuras y elementos de hormigón estructural, incluyendo en esta definición el hormigón en masa, armado o pretensado, cuando la acción del pretensado se introduce mediante el empleo de armaduras activas de acero situadas dentro del canto del elemento. Por tanto, se debe aplicar en este proyecto. Para ello, deberemos tener en cuenta lo siguiente:

Sistema estructural:

Los forjados de hormigón armado estarán realizados con vigas, viguetas pretensadas y bovedillas, los cálculos se adjuntan en la memoria de cálculo anexa al proyecto,

Estado de cargas consideradas:

Las combinaciones de las acciones consideradas se han establecido siguiendo los criterios de la EHE y el Documento Básico de Seguridad Estructural.

Los valores de las acciones se han establecido siguiendo los criterios del Documento Básico de Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación.

Características de los materiales y niveles de control:

Hormigón	HA-/B/12/I
F_{ck}	25 MPa (N/mm ²)
Tipo de acero	B 500 S.
F_{yk}	500 N/mm ²

El nivel de control de ejecución (según el artículo 95 de la EHE) para esta obra es normal. El nivel control de materiales es estadístico para el hormigón y normal para el acero (según artículos 88 y 90 de la EHE respectivamente).

Hormigón	Coeficiente de minoración		1,50
	Nivel de control		Estadístico
Acero	Coeficiente de minoración		1,15
	Nivel de control		Normal
Ejecución	Coeficiente de mayoración	Cargas Permanentes	1,50
		Cargas variables	1,60
	Nivel de control		Normal

DB-HS: Salubridad

DB-HS 1: PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

Las cubiertas disponen de formación de pendientes adecuada para el recibido del resto de componentes cumpliendo los porcentajes de formación de pendientes, aislante térmico, lamina impermeable autoprottegida compatibles, capas separadoras bajo y sobre la impermeabilización y sistema de evacuación de aguas tanto en las inclinadas como en las planas.

DB-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. Por tanto, es de aplicación en este proyecto.

La justificación de esta sección se realiza mediante los cálculos realizados para la ventilación de la vivienda unifamiliar, cumpliendo con las exigencias establecidas en este apartado del CTE.

Se calcula el caudal mínimo de admisión y de extracción a partir de la *Tabla 2.1. Caudales mínimos para ventilación de caudal constante en locales habitables del CTE.*

Tabla 2.1 Caudales mínimos para ventilación de caudal constante en locales habitables

Tipo de vivienda	Caudal mínimo q_v en l/s				
	Locales secos ^{(1) (2)}			Locales húmedos ⁽²⁾	
	Dormitorio principal	Resto de dormitorios	Salas de estar y comedores ⁽³⁾	Mínimo en total	Mínimo por local
0 ó 1 dormitorios	8	-	6	12	6
2 dormitorios	8	4	8	24	7
3 o más dormitorios	8	4	10	33	8

En nuestro caso obtendríamos la siguiente tabla:

ESTANCIA	Caudal mínimo constante Q_v (l/s)	Caudal equilibrado de admisión Q_{va} (l/s)	Caudal equilibrado de extracción Q_{ve} (l/s)
PLANTA BAJA			
Entrada	10	13	-
Baño 1	8	-	13
Salón-Comedor	10	13	-
Cocina	8	-	20
PLANTA PRIMERA			
Dormitorio 1	8	15	-
Baño 2	8	-	13
Despacho	8	13	-
Dormitorio 2	4	9	-
Dormitorio 3	4	9	-
Baño	8	-	13
	Total	72	59

Una vez se obtienen los caudales correspondientes a cada estancia, se calculan las áreas efectivas de las aberturas de ventilación con la ayuda de la *Tabla 4.1. Área efectiva de las aberturas de ventilación de un local en cm^2* , que es la siguiente:

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⁾	$8 \cdot q_v$

Los resultados son los siguientes:

ABERTURAS DE ADMISIÓN (cm ²)	Entrada	52
		Salón-Comedor
	Despacho	52
	Dormitorio 1	36
	Dormitorio 2	36
	Dormitorio 3	60
ABERTURAS DE EXTRACCIÓN (cm ²)	Baño 1	52
	Cocina	80
	Baño 2	52
	Baño	52
ABERTURAS DE PASO (cm ²)	Puertas	70

En cuanto al dimensionado de los conductos de extracción, se calcula la sección del conducto con ayuda del *Apartado 4.2.2. Conductos de extracción para ventilación mecánica*. Evacuación de los productos de la combustión: se preverán conductos de extracción mecánica. con conductos de extracción independientes de 25x25 cm. Ventilación interior de vivienda: ventilación mecánica controlada. Ventilación cruzada.

DB-HS 4: SUMINISTRO DE AGUA

SUMINISTRO DE AGUA. Vivienda unifamiliar con suministro de red pública

Justificación del cumplimiento del CTE DB HS4 Área Técnica del COAIB. 03 septiembre 2007 (v.01)

Exigencia Básica	Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del caudal del agua. Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.
-------------------------	---

Ámbito de aplicación	Obra nueva igual que el ámbito de aplicación general del CTE.	
	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.	X

Información previa	Red con presión suficiente	X
	Red con presión insuficiente (depósito auxiliar y grupo de presión)	
	Si las Ordenanzas Municipales o por falta de presión se requiere depósito auxiliar, indicar su capacidad (m³)	
	Si se conocen, valores de caudal (m³/h) y/o presión de suministro (Kg/cm²)	
	Tratamiento previsto del agua (ninguno, descalcificación, esterilización, filtración,....)	
Otras observaciones		

Tipología y equipamiento	Vivienda tipo 1 (cocina, lavadero, baño: caudal: 1-1,5 l/s)	
	Vivienda tipo 2 (cocina, lavadero, baño y aseo: caudal :1,5 - 2 l/s)	
	Vivienda tipo 3 (cocina, lavadero, 2 baños y aseo: caudal:1,5 - 2 l/s)	X
	Otros	

Materiales Estos deben estar homologados y la instalación tendrá características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de la biocapa	Tubo de alimentación	Polietileno reticulado (PEX) de ≥ 10 adm	X
	Montantes	Cobre	
		Polipropileno	
		Polietileno reticulado (PEX)	
		Polietileno de alta densidad (PERT)	
	Derivaciones particulares	Cobre	
		Polipropileno	
		Polibutileno	
		Polietileno reticulado (PEX)	X
		Polietileno de alta densidad (PERT)	

Condiciones mínimas de suministro. Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato. (Tabla 2.1, DB HS-4)	Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de AFS (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 o más	0,30	0,20	
Bañera de menos de 1,40	0,20	0,15	
Bidé	0,10	0,065	
Inodoro con cisterna	0,10	-	
Fregadero doméstico	0,20	0,10	
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10	
Lavadero	0,20	0,10	
Lavadora doméstica	0,20	0,15	
Grifo aislado	0,15	0,10	
Grifo garaje	0,20	-	
Vertedero	0,20	-	

Otras condiciones mínimas de suministro	Presión min.	Grifos en general 1,00 Kg/cm ² . Fluxores y calentadores 1,50 kg/cm ² .	X
	Presión máx.	$\leq 5,00$ Kg/cm ² .	X
	Temperatura ACS	Entre 50°C y 65°C, excepto en edificios de uso exclusivo vivienda.	X
	Señalización	Agua potable: se señalarán con color azul. Si se dispone una instalación para suministrar agua que no sea apta para el consumo, las tuberías, los grifos y los demás puntos terminales de esta instalación deben estar adecuadamente señalados.	
	Ahorro de agua	Sistema de contabilización tanto de AFS como ACS para cada unidad de consumo individualizable.	
	Red de retorno	Red de retorno en longitud de la tubería ≥ 15 m.	
Protección contra retornos	Contra retornos, después de contadores, en base de ascendentes, antes del equipo de tratamiento de agua. Los antiretorno van combinados con grifos de vaciado.		

ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN			
RED DE AGUA FRÍA (AFS)	Acometida	Conformado por: llave de toma, tubo de acometida y llave de corte al exterior de la Propiedad.	x
	Contador general de la empresa suministradora	Conformado por: llave de corte general, filtro, contador, llave, grifo o racor de prueba, válvula de retención y llave de salida.	x
	Tubo de alimentación	Con registros al menos en sus extremos y en los cambios de dirección.	x
	Instalaciones particulares	Con una llave de paso situada en el interior de la propiedad particular en lugar accesible. Con derivaciones a los cuartos húmedos independientes y cada una con una llave de corte, tanto para AFS como para ACS. Los puntos de consumo que llevarán una llave de corte individual.	x
	Grupos de presión	Tipo convencional o de accionamiento regulable-caudal variable-. Con dos bombas de funcionamiento alterno. En un local de uso exclusivo que podrá albergar también el sistema de tratamiento de agua.	
	Tratamiento de agua	Su parada momentánea no debe suponer discontinuidad en el suministro de agua al edificio. Con dispositivos de medida para comprobar la eficacia. Con contador a su entrada y dispositivo antirretorno. Con desagüe a la red general de saneamiento y grifo o toma de suministro de agua.	
RED DE AGUA CALIENTE (ACS)	Distribución (impulsión y retorno)	El diseño de las instalaciones de ACS es igual a las redes AFS. Si se debe cumplir el DB HE-4, deben disponerse tomas de ACS para lavadora y el lavavajillas (equipos bitérmicos). Con red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea ≥ 15 m. El aislamiento de las redes de tuberías, tanto en impulsión como en retorno según RITE.	
PROTECCIÓN CONTRA RETORNOS	En general	Válvula antirretorno en rociadores de ducha manual y grupos de sobreelevación de tipo convencional	
SEPARACIONES RESPECTO DE OTRAS INSTALACIONES	En general	AFS y ACS separadas ≥ 4 cm. Siempre AFS por debajo de ACS. El agua siempre por debajo de dispositivos eléctricos, electrónicos,... Si discurren en paralelo ≥ 30 cm. Con conducciones de gas una distancia ≥ 3 cm.	x

RECINTO DE CONTADOR El DB no especifica las dimensiones del recinto ni sus características, las que aquí aparecen deberán confirmarse con la empresa suministradora	Dimensionado Básico del recinto de contadores	Ancho (m)	Alto (m)	Profundidad (m)
	Características del recinto de contadores		0,45	0,45
		El recinto incluirá un desagüe de $\varnothing 40$ mm, iluminación eléctrica (si procede), ventilación y una cerradura tipo GESA nº4. Se situarán en un lugar de fácil acceso y uso común en el inmueble. Se encontrará siempre en planta baja sin que sus puertas abran a rampas o lugares de paso de vehículos (de no existir acera de protección de 1 m de ancho). Las puertas serán de aluminio o acero galvanizado cuando los recintos se sitúen en el exterior.		

DIMENSIONADO DE LA RED DE SUMINISTRO

DIMENSIONADO AFS

- Por tramos, considerando el circuito más desfavorable y a partir del siguiente procedimiento::
 - a) Caudal máximo de cada tramo: suma de los caudales de los puntos de consumo (ver tabla 2.1)
 - b) Establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo.
 - c) Caudal de cálculo en cada tramo: Caudal máximo x coeficiente de simultaneidad .
 - d) Elección de una velocidad de cálculo: (tuberías metálicas: 0,50-2,00 m/s ó tuberías termoplásticas y multicapas: 0,50-3,50 m/s)
 - e) Obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.
- Finalmente se comprueba la presión mínima y máxima en los puntos de consumo.

Dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos

Diámetros mínimos de derivaciones de los aparatos (extraído de la tabla 4.2, DB HS-4)	Tipo de aparato	Diámetro nominal del ramal de enlace	
		Tubo de acero (")	Cobre o plástico (mm)
	Lavamanos	1/2	12
	Lavabo, bidé	1/2	12
	Ducha	1/2	12
	Bañera de 1,40 o más	3/4	20
	Bañera de menos de 1,40	3/4	20
	Inodoro con cisterna	1/2	12
	Fregadero doméstico	1/2	12
	Lavavajillas doméstico	½ (rosca a ¾)	12
	Lavadora doméstica	3/4	20
	Vertedero	3/4	20

Dimensionado de los ramales de enlace

Diámetros mínimos de alimentación (Extraído de la tabla 4.3, DB HS-4)	Tramo considerado	Diámetro nominal del ramal de enlace	
		Tubo de acero (")	Cobre o plástico (mm)
	Alimentación a cuarto húmedo y cocina	3/4	20
	Alimentación a derivación particular: vivienda apartamento local comercial	3/4	20
	Columna (montante o descendente)	3/4	20
	Distribuidor principal	1	25

Dimensionado de la acometida

Diámetros mínimos del tubo de alimentación general		
	Vivienda tipo 1 (cocina, lavadero, baño: caudal: 1-1,5 l/s)	30 mm (1¼")
	Vivienda tipo 2 (cocina, lavadero, baño y aseo: caudal :1,5 - 2 l/s)	40 mm (1½")
	Vivienda tipo 3 (cocina, lavadero, 2 baños y aseo: caudal: 1,5 - 2 l/s)	40 mm (1½")

DIMENSIONADO ACS

Dimensionado de las redes de impulsión de ACS

- Igual que AFS.

Dimensionado de las redes de retorno de ACS

Relación entre diámetro de tubería y caudal recirculado de ACS (Extraído de la tabla 4.4, DB HS-4)	Diámetro de la tubería (pulgadas)		Caudal recirculado (l/h)
	1/2		140
	3/4		300

Aislamiento térmico

- El espesor del aislamiento de las conducciones, tanto en la ida como en el retorno según RITE.

Cálculo de dilatadores

- En materiales metálicos UNE 100 156:1989
- En materiales termoplásticos UNE ENV 12 108:2002.
- Tramo recto sin conexiones intermedias y > 25 m se colocarán sistemas contra contracciones y dilataciones.

DIMENSIONADO DE LOS EQUIPOS, ELEMENTOS Y DISPOSITIVOS DE LA INSTALACIÓN

Cálculo del depósito auxiliar de alimentación

- El volumen del depósito se calculará en función del tiempo previsto de utilización, mediante la expresión: $V=Q \cdot t \cdot 60$ siendo: V volumen del depósito [l]; Q caudal máximo simultáneo [dm³/s] y t es el tiempo estimado (de 15 a 20) [min].
- La estimación de la capacidad de agua se podrá realizar con los criterios de UNE 100 030:1994.

Cálculo de las bombas

- El cálculo de las bombas se hará en función del caudal y de las presiones de arranque y parada de la/s bomba/s (mínima y máxima respectivamente), siempre que no se instalen bombas de caudal variable. En este segundo caso la presión será función del caudal solicitado en cada momento y siempre constante.
- El número de bombas a instalar en el caso de un grupo de tipo convencional, excluyendo las de reserva, se determinará en función del caudal total del grupo. Se dispondrán dos bombas para caudales de hasta 10 dm³/s, tres para caudales de hasta 30 dm³/s y 4 para más de 30 dm³/s.
- El caudal de las bombas será el máximo simultáneo de la instalación o caudal punta fijado por el uso y necesidades de la instalación.
- La presión mínima o de arranque (Pb) será el resultado de sumar la altura geométrica de aspiración (Ha), la altura geométrica (Hg), la pérdida de carga del circuito (Pc) y la presión residual en el grifo, llave o fluxor (Pr).

Cálculo del depósito de presión

- Para la presión máxima se adoptará un valor que limite el número de arranques y paradas del grupo de forma que se prolongue lo más posible la vida útil del mismo. Este valor estará comprendido entre 2 y 3 bar por encima del valor de la presión mínima.
- El cálculo de su volumen se hará con la fórmula siguiente: $V_n = P_b \times V_a / P_a$ (4.2)
Siendo: Vn es el volumen útil del depósito de membrana, Pb es la presión absoluta mínima, Va es el volumen mínimo de agua; Pa es la presión absoluta máxima.

Cálculo del diámetro nominal del reductor de presión

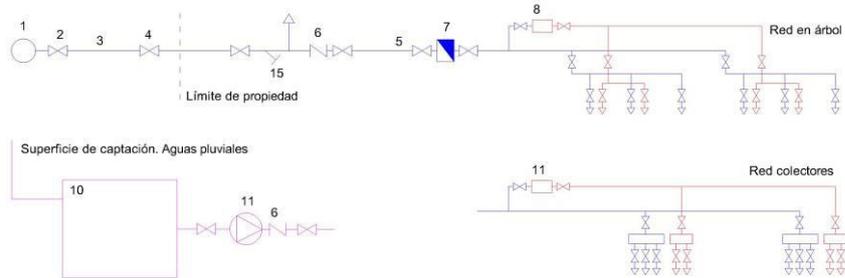
Según table 4.5 del DB HS4 y no en función del diámetro nominal de las tuberías.

Dimensionado de los sistemas y equipos de tratamiento de agua

Según apartados 4.5.4.1 y 4.5.4.2 del DB HS4.

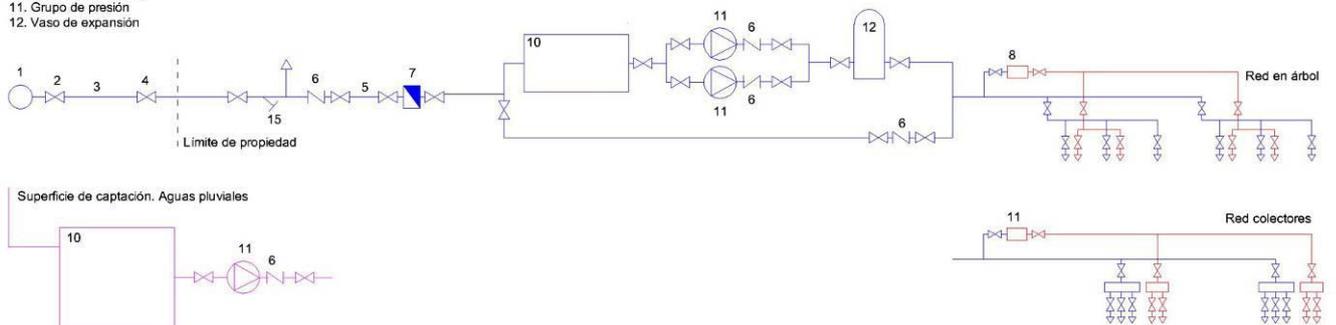
ESQUEMA DE RED CON PRESIÓN SUFICIENTE

1. Red de distribución
2. Llave de toma
3. Ramal
4. Llave de registro
5. Tubo de alimentación
6. Válvula de retención
7. Batería de contadores
8. Calentador de agua
9. Filtro
10. Depósito de reserva
11. Grupo de presión



ESQUEMA DE RED SIN PRESIÓN SUFICIENTE

1. Red de distribución
2. Llave de toma
3. Ramal
4. Llave de registro
5. Tubo de alimentación
6. Válvula de retención
7. Batería de contadores
8. Calentador de agua
9. Filtro
10. Depósito de reserva
11. Grupo de presión
12. Vaso de expansión



DB-HS 5: EVACUACIÓN DE AGUAS

EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES CON RED DE ALCANTARILLADO

Justificación del cumplimiento del CTE DB HS5 *Área Técnica del COAIB. Agosto 2008 (v.02)*

Exigencia básica HS 5	Los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías	X
------------------------------	---	---

Ámbito de aplicación	Nueva construcción	
	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	X

Condiciones generales de la evacuación			Contemplado en proyecto
Única	Residuales y pluviales evacuan en la misma red pública		X
Separativa	Residuales	Evacuación a la red existente	
		Evacuación a la red existente	
	Pluviales	Reutilización parcial y evacuación a la vía pública	
		Evacuación total a la vía pública	
Observaciones En el caso de reutilización de aguas pluviales y/o aguas grises especificar el sistema de recogida, depuración y acumulación			

Materiales de la red de evacuación			Contemplado en proyecto
Residuales	Fundición		
	PVC		
	Polipropileno		X
	Hormigón		
Pluviales	Zinc		
	Acero lacado o pintado		
	Cobre		
	PVC		
	Polipropileno		

Elementos que componen la instalación de la red de evacuación			Contemplado en proyecto
Desagües y derivaciones	Sifón individual en cada aparato		X
	Bote sifónico		
Bajantes y canalones	Residuales	Vistos	
		Empotrados	X
	Pluviales	Vistos	
		Empotrados	X
Colectores colgados	Colgados	Pendiente mínima de un 1%	X
		No acometerán en un mismo punto más de 2 colectores	X
		Dispondrán registros en cada encuentro o acoplamiento tanto en horizontal como en vertical, así como en las derivaciones de manera que la distancia entre ellos ≤ 15 m	
Colectores enterrados	enterrados	Se colocan por debajo de la red de distribución de agua potable	X
		Pendiente mínima de un 2%	X
		La acometida de las bajantes y los manguetones a esta red se hará con interposición de una arqueta de pie de bajante, que no debe ser sifónica	
		Registros como máximo cada 15 m	X
Arquetas	a pie de bajante	En redes enterradas en la unión entre la red vertical y horizontal	
	de paso	Deben acometer como máximo tres colectores	X
	de registro	Deben disponer de tapa accesible y practicable	X
Separador de grasas	En el caso de evacuaciones excesivas de grasa, aceites, líquidos combustibles,...		
Pozo general de edificio	Punto de conexión entre la red privada y pública, al que acometen los colectores procedentes del edificio y del que sale la acometida a la red general		X
Pozo de resalto	Cuando la diferencia entre la cota del extremo final de la instalación y la del punto de acometida sea > 1 m, debe disponerse un pozo de resalto como elemento de conexión de la red interior de evacuación y de la red exterior		
Sistema de bombeo		Con dos bombas, protegidas contra materias sólidas en suspensión	residuales
		Conectado al grupo electrógeno o batería para una autonomía ≥ 24 h	pluviales
		Con arqueta de bombeo dotada de ventilación	en rampas y garajes
Válvulas antirretorno de seguridad		Dotada en su conexión con el alcantarillado de un bucle antirreflujo de las aguas por encima del nivel de salida del sistema general de desagüe	
		Para prevenir las posibles inundaciones cuando la red pública se sobrecargue, particularmente en sistemas mixtos	X
Subsistemas de ventilación de las instalaciones (3.3.3)	Ventilación primaria	En edificios $<$ de 7 plantas, o $<$ de 11 si la bajante está sobredimensionada, y con ramales de desagües menores de 5 m En cubierta no transitable, se prolongan los bajantes $\geq 1,30$ m por encima de la cubierta. Si es transitable $\geq 2,00$ m La salida de ventilación se encuentra a \geq de 6 m de tomas de aire exterior para climatización o ventilación. Esta debe sobrepasarla en altura. La columna de ventilación tendrá el mismo diámetro que el bajante del cual es prolongación	X
	ventilación secundaria	En edificios \geq de 7 plantas, o \geq de 11 si la bajante está sobredimensionada Dimensionado, Según tablas 4.10 y 4.11 del DB HS5	
	ventilación terciaria	En edificios de ≥ 14 plantas o con ramales de desagüe > 5 m Dimensionado, según tabla 4.12 del DB HS5	
	válvulas de aireación	Con el fin de evitar la salida a cubierta del sistema de ventilación y ahorrar el espacio ocupado por los elementos del sistema de ventilación secundaria	

Dimensionando de la red de evacuación de aguas residuales

Método utilizado, Adjudicación del número de unidades de desagüe (UD) a cada aparato sanitario.

Los diámetros resultantes del cálculo hidráulico deben cotejarse con la lógica constructiva y de uso que tendrá la instalación. De esta forma, para evitar atascos es recomendable no utilizar diámetros inferiores a 40 mm en derivaciones de aparatos, 50 mm en derivaciones de más de 1 aparato, 110mm en bajantes que desagüen inodoros y 125 en colectores horizontales que desagüen dichos sanitarios.

UDs correspondientes a los distintos aparatos sanitarios (Tabla 4.1 DB HS5)	Tipo de aparato sanitario		Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual [mm]	
			Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
	Lavabo		1	2	32	40
	Bidé		2	3	32	40
	Ducha		2	3	40	50
	Bañera (con o sin ducha)		3	4	40	50
	Inodoros	Con cisterna	4	5	100	100
		Con fluxómetro	8	10	100	100
	Urinario	Pedestal	-	4	-	50
		Suspendido	-	2	-	40
		En batería	-	3.5	-	-
	Fregadero	De cocina	3	6	40	50
		De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-	40
	Lavadero		3	-	40	-
	Vertedero		-	8	-	100
	Fuente para beber		-	0.5	-	25
	Sumidero sifónico		1	3	40	50
	Lavavajillas		3	6	40	50
	Lavadora		3	6	40	50
	Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-	100	-
		Inodoro con fluxómetro	8	-	100	-
	Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100	-
		Inodoro con fluxómetro	8	-	100	-

Nota: En el caso de aparatos no incluidos en la tabla 4.1, el diámetro de la conducción individual se realizará en función del nº de UD equivalentes determinadas en función del diámetro de su desagüe. La derivación de los botes sifónicos tendrá diámetro igual al diámetro de la válvula de desagüe del aparato

Para el cálculo de UD de aparatos sanitarios o equipos que no estén incluidos en la tabla 4.1 se ha utilizado la tabla 4.2 que depende del diámetro de desagüe

UDs en los ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante (Tabla 4.3 DB HS5)	Diámetro mm	Máximo número de UDs		
		Pendiente		
		1 %	2 %	4 %
	32	-	1	1
	40	-	2	3
	50	-	6	8
	63	-	11	14
	75	-	21	28
	90	47	60	75
	110	123	151	181
	125	180	234	280
	160	438	582	800
	200	870	1.150	1.680

Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UD (Tabla 4.4 DB HS5)	Diámetro, mm	Máximo número de UD, para una altura de bajante de:			
		Máximo número de UD, para una altura de bajante de:		Máximo número de UD, en cada ramal para una altura de bajante de:	
		Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas
	50	10	25	6	6
	63	19	38	11	9
	75	27	53	21	13
	90	135	280	70	53
	110	360	740	181	134
	125	540	1.100	280	200
	160	1.208	2.240	1.120	400
	200	2.200	3.600	1.680	600
	250	3.800	5.600	2.500	1.000
	315	6.000	9.240	4.320	1.650

Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada (Tabla 4.5 DB HS5)	Diámetro mm	Máximo número de UDs		
		Pendiente		
		1 %	2 %	4 %
	50	-	20	25
	63	-	24	29
	75	-	38	57
	90	96	130	160
	110	264	321	382
	125	390	480	580
	160	880	1.056	1.300
	200	1.600	1.920	2.300
	250	2.900	3.500	4.200
	315	5.710	6.920	8.290
	350	8.300	10.000	12.000

Dimensiones de las arquetas (Tabla 4.13 DB HS5)	L x A (mm)]	Diámetro del colector de salida (mm)								
		100	150	200	250	300	350	400	450	500
		40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

Dimensionando de la red de evacuación de aguas pluviales

Método utilizado, en función de los valores de intensidad, duración y frecuencia de la lluvia según figura B.1 del DB HS5



Nota: La intensidad pluviométrica de la isla de Eivissa es de 39, la de la isla de Formentera es de 35. Los datos se han extraído de las tablas pluviométricas del Institut Balear de Estadística

Número mínimo de sumideros por superficie de cubierta (Tabla 4.6 DB HS5)	Superficie de cubierta en proyección horizontal [m ²]	Número de sumideros
		S < 100
	100 ≤ S < 200	3
	200 ≤ S < 500	4
	S > 500	1 cada 150 m ²

Nota: El nº de puntos de recogida será suficiente para evitar desniveles superiores a 150 mm. En caso contrario se deberá permitir la evacuación del agua por precipitación (rebosaderos)

Máxima superficie de cubierta servida por canalones semicirculares, para un régimen pluviométrico i = 100 mm/h (Tabla 4.7 DB HS5)	Diámetro nominal canalón, mm	Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal, m ²			
		Pendiente del canalón			
		0.5 %	1 %	2 %	4 %
	100	35	45	65	95
	125	60	80	115	165
	150	90	125	175	255
	200	185	260	370	520
	250	335	475	670	930

Nota: Para i distinto a 100mm/h debe aplicarse un factor corrector en función del emplazamiento, $f = 100/i$ (ver Figura B.1). Si la sección es cuadrangular se adoptará una sección equivalente de capacidad un 10% superior a la sección circular determinada por la siguiente tabla

Máxima superficie proyectada servida por bajantes de pluviales para i = 100 mm/h (Tabla 4.8 DB HS5)	Diámetro nominal bajante, mm	Superficie en proyección horizontal servida, m ²
		50
	63	113
	75	177
	90	318
	110	580
	125	805
	160	1.544
	200	2.700

Nota: Para intensidades distintas a 100 mm/h, se aplicará el factor f correspondiente

Superficie máxima admisible para distintas pendientes y diámetros de colector horizontal de aguas pluviales <i>i</i> = 100 mm/h (Tabla 4.9 DB HS5)	Diámetro nominal colector, mm	Superficie proyectada, m ²		
		Pendiente del colector		
		1 %	2 %	4 %
	90	125	178	253
	110	229	323	458
	125	310	440	620
	160	614	862	1.228
	200	1.070	1.510	2.140
	250	1.920	2.710	3.850
	315	2.016	4.589	6.500

Nota: Para intensidades distintas a 100 mm/h, se aplicará el factor *f* correspondiente

DB-HE: Ahorro de energía

HE 0: LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO Y HE 1: LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

Estos DB se justifican usando el programa CE3X, el mismo con el que se ha realizado el certificado energético del estado reformado del edificio, que se adjunta en los anexos del proyecto.

Los muros de fachada "paret verda" no cumplen al no llevar aislamiento térmico ya que esta tipología de muro con el espesor de 60 cm posee mucha inercia térmica. Por esa razón se ha decidido aprovechar esta cualidad. En los anexos a la memoria, se adjunta la justificación del cumplimiento del DB-HE0 y del DB-HE1.

DB-HE 2: RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. 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.

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

En nuestro caso, ya que instalamos un sistema de energías renovables a base de aerotermia se adjunta memoria justificativa en el que se justifica no instalar el 50% de producción de solar térmica y asumirlo con aerotermia.

DB-HR: Protección frente al ruido.

Fitxes justificatives de l'opció simplificada d'aïllament acústic

Les taules següents recullen les fitxes justificatives del compliment dels valors límit d'aïllament acústic mitjançant l'opció simplificada.

Envans. (apartat 3.1.2.3.3)					
Tipus ladrillo cerámico hueco doble de gran formato 10 cm espesor	Característiques				
	de projecte		exigides		
	m (kg/m²)=	74,5	≥	65	
	R _A (dBA)=	34	≥	33	

Elements de separació verticals entre recintes (apartado 3.1.2.3.4)					
S'ha de comprovar que es satisfà l'opció simplificada pels elements de separació verticals situats entre:					
a) <i>recintes de unitats d'ús diferents;</i> b) <i>un recinte d'una unitat d'ús i una zona comuna;</i> c) <i>un recinte d'una unitat d'ús i un recinte d'instal·lacions o un recinte d'activitat</i>					
S'ha d'omplir una fitxa com aquesta per a cada element de separació vertical diferent, projectats entre a), b) y c)					
Solució d'elements de separació verticals entre:.....					
Elements constructius	Tipus	Característiques			
		de projecte		exigides	
Element de separació vertical	Element base	m (kg/m²)=	74,5	≥	65
		R _A (dBA)=	34	≥	33
	<i>Trasdossat</i>	ΔR _A (dBA)=		≥	
Element de separació vertical con portes i/o finestres	Porta	R _A (dBA)=		≥	30
	Mur	R _A (dBA)=		≥	50
Condicions de les <i>façanes</i> d'un full, ventilades o amb l'aïllament per l'exterior vinculades amb elements de separació verticals					
<i>Façana</i>	Tipus	Característiques			
		de projecte		exigides	
		m (kg/m²)=		≥	
		R _A (dBA)=		≥	

Elements de separació horitzontals entre recintes (apartat 3.1.2.3.5) NO ES DE APLICACIÓN

S'ha de comprovar que es satisfà l'opció simplificada pels elements de separació horitzontals situats entre:

- d) recintes de unitats d'ús diferents;
- e) un recinte d'una unitat d'ús i una zona comuna;
- f) un recinte d'una unitat d'ús i un recinte d'instal·lacions o un recinte d'activitat

S'ha d'omplir una fitxa com aquesta per a cada element de separació horitzontal diferent, projectats entre a), b) y c)

Solució d'elements de separació horitzontals entre:.....

Elements constructius		Tipus	Característiques			
			de projecte		exigides	
Element de separació horitzontal	Forjat		m (kg/m ²)=	<input type="text"/>	≥	<input type="text"/>
			R _A (dBA)=	<input type="text"/>	≥	<input type="text"/>
	Terra flotant		ΔR _A (dBA)=	<input type="text"/>	≥	<input type="text"/>
			ΔL _w (dB)=	<input type="text"/>	≥	<input type="text"/>
	Sostre suspès		ΔR _A (dBA)=	<input type="text"/>	≥	<input type="text"/>

Mitgeres. (apartat 3.1.2.4) NO ES DE APLICACIÓN

Tipus	Característiques		
	de projecte		exigides
	R _A (dBA)=	<input type="text"/>	≥ 45

Façanes, cobertes i terres en contacte amb l'aire exterior (apartat 3.1.2.5)

Solució de façana, coberta o terra en contacte amb l'aire exterior:.....

Elements constructius	Tipus	Àrea ⁽¹⁾ (m ²)	% Obertures	Característiques	
				de projecte exigides	
Part massissa	Forjat unidireccional amb revoltos formigó	<input type="text"/> =S _c		R _{A,tr} (dBA) =	<input type="text"/> ≥ <input type="text"/>
Obertures		<input type="text"/> =S _h		R _{A,tr} (dBA) =	<input type="text"/> ≥ <input type="text"/>

⁽¹⁾ Àrea de la part massissa o de l'obertura vista des de l'interior del recinte considerat.

DB-SI: Seguridad en caso de incendio.

DB-SI 1: PROPAGACIÓN INTERIOR:

Para uso general, cualquier establecimiento debe constituir sector de incendio diferenciado del resto del edificio, excepto determinados usos, como edificios cuyo uso principal sea Residencial Vivienda, que es el caso del proyecto.

Para uso Residencial Vivienda, la superficie construida de todo el sector de incendio no debe exceder de 2500m², el edificio de proyecto tiene una superficie construida de 220 m² en total, se considerará toda la vivienda como un único sector de incendio.

Los elementos de medianería tendrán como mínimo de EI 60, según la *Tabla 1.2. Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio*:

Tabla 1.2 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio ⁽¹⁾⁽²⁾

Elemento	Plantas bajo rasante	Resistencia al fuego		
		Plantas sobre rasante en edificio con altura de evacuación:		
		h ≤ 15 m	15 < h ≤ 28 m	h > 28 m
Paredes y techos ⁽³⁾ que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su uso previsto: ⁽⁴⁾				
- Sector de riesgo mínimo en edificio de cualquier uso	(no se admite)	EI 120	EI 120	EI 120
- Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	EI 120	EI 60	EI 90	EI 120
- Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	EI 120 ⁽⁵⁾	EI 90	EI 120	EI 180
- Aparcamiento ⁽⁶⁾	EI 120 ⁽⁷⁾	EI 120	EI 120	EI 120
Puertas de paso entre sectores de incendio	EI ₂ t-C5 siendo t la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un <i>vestíbulo de independencia</i> y de dos puertas.			

Locales y zonas de riesgo especial:

Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican en la *Tabla 2.1. Clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en edificios*.

Según esta clasificación la sala de máquinas de nuestra vivienda está clasificada como riesgo especial de riesgo bajo. Por tanto, deberá cumplir las condiciones de la *Tabla 2.2. Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios* para zonas de riesgo bajo:

Tanto las paredes, como los techos de la sala de máquinas tienen una resistencia al fuego mayor de R190. El recorrido de evacuación no es de aplicación para viviendas unifamiliares.

Espacios ocultos:

Los pasos de instalaciones deben contar con la misma resistencia al fuego que el resto de su sector de incendio.

DB-SI 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR:

Los elementos de medianería y fachada verticales deben de EI 120 mínimo. Estos elementos son de "pared verda" de 60 cm de espesor, dadas las características del material y el espesor podemos decir que cumple, pero habría que recurrir a laboratorio para asegurarlo 100%.

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, esta tendrá una resistencia al fuego REI 60, como mínimo. Tanto el forjado plano de hormigón como el inclinado de madera, cumplen con estas exigencias

DB-SI 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES:

Se calculará el número de ocupantes de la vivienda con la *Tabla 2.1. Densidades de ocupación*, con el uso de Residencial Vivienda:

Tabla 2.1. Densidades de ocupación ⁽¹⁾

<i>Uso previsto</i>	<i>Zona, tipo de actividad</i>	<i>Ocupación (m²/persona)</i>
<i>Cualquiera</i>	Zonas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento: salas de máquinas, locales para material de limpieza, etc. Aseos de planta	<i>Ocupación nula</i> 3
<i>Residencial Vivienda</i>	Plantas de vivienda	20

Según la Tabla 2.1 tenemos una ocupación de 20m²/persona, con una superficie útil unos 190 m². La ocupación total será de 10 personas.

El edificio tiene dos salidas a la calle y el recorrido de evacuación hasta las salidas no excede de 25 m. El resto de los apartados de este Documento Básico no es de aplicación para nuestro proyecto.

DB-SI 4 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS:

No es de aplicación.

DB-SI 5: INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS:

Los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de, 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.

En los tramos curvos, el carril de rodadura debe quedar delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5,30 m y 12,50 m, con una anchura libre para circulación de 7,20 m.

Las fachadas deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios.

Los viales de acceso a la vivienda cumplen con las características mencionadas en este documento. Además, la parcela cuenta con dos entradas desde dos calles distintas y con huecos en las fachadas para poder acceder desde el exterior de la vivienda.

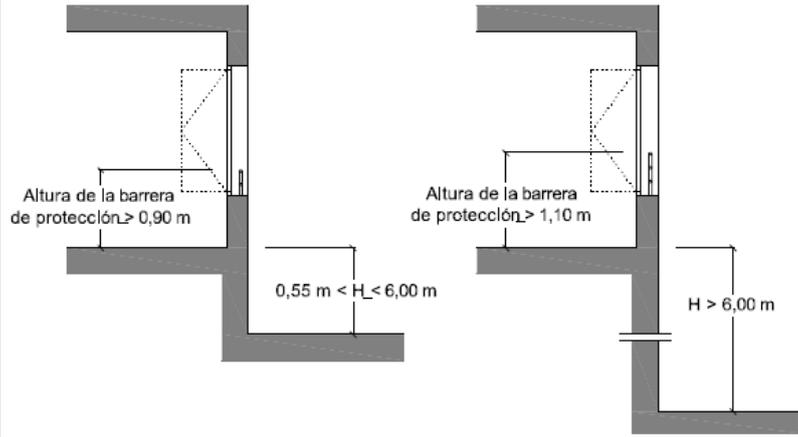
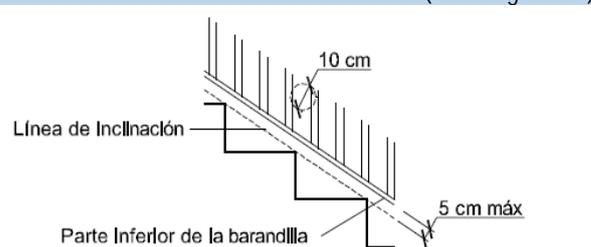
DB-SI 6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA:

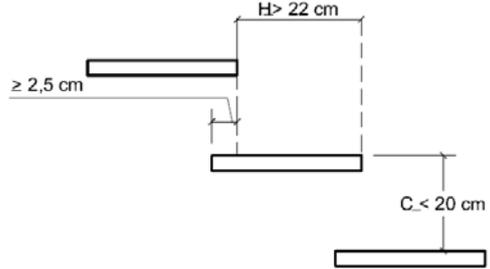
Al tratarse de una vivienda con una altura menor a 15 m, la resistencia al fuego será de R30 en la vivienda unifamiliar y R90 en zonas de riesgo especial bajo. La estructura de la vivienda objeto de proyecto supera estos valores en ambos casos.

Además, se protegen las vigas de los apeos con pintura intumescente.

DB-SUA: Seguridad utilización y accesibilidad.

DB-SUA1: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS:

<p>Clase exigible a los suelos en función de su localización: Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior, terrazas cubiertas, baños, aseos, cocinas, etc. - superficies con pendiente menor que el 6% → clase 2</p>	<p>CUMPLE</p>
<p>En zonas de circulación no se podrá disponer un escalón aislado, ni dos consecutivos.</p>	<p>CUMPLE</p>
<div style="text-align: center;">  <p>Figura 3.1 Barreras de protección en ventanas.</p> </div>	<p>CUMPLE</p>
<p>En cualquier zona de los edificios de <i>uso Residencial Vivienda</i> o de escuelas infantiles, así como en las zonas de <i>uso público</i> de los establecimientos de <i>uso Comercial</i> o de <i>uso Pública Concurrencia</i>, las barreras de protección, incluidas las de las escaleras y rampas, estarán diseñadas de forma que:</p> <p>a) No puedan ser fácilmente escaladas por los niños, para lo cual:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>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 (véase figura 3.2).</p> <div style="text-align: center;">  <p>Figura 3.2 Línea de inclinación y parte inferior de la barandilla</p> </div>	<p>CUMPLE</p>

 <p>Figura 4.1 Escalones sin tabica</p>	CUMPLE
Anchura útil mínima (m) en escaleras de uso residencial vivienda → 1m	CUMPLE
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.	CUMPLE

DB-SUA2: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTOS O ATRAPAMIENTO:

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.	CUMPLE
Cuando la diferencia de cotas a ambos lados de la superficie acristalada está comprendida entre 0,55m y 12m, se protegerán las áreas con riesgo de impacto con un acristalamiento B o C y clase 1 o 2, cubriendo el área comprendida entre el nivel del suelo, con una altura de 1,50m y una anchura igual a la de la puerta más 0,30m.	CUMPLE
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.	CUMPLE

DB-SUA3: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS:

No es de aplicación en el presente proyecto.

SUA4: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA:

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.	CUMPLE
Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada 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: - en las puertas existentes en los recorridos de evacuación; - en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa; - en cualquier otro cambio de nivel; - en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos;	CUMPLE

SUA5: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES CON ALTA OCUPACIÓN:

No es de aplicación en el presente proyecto.

SUA6: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO:

No es de aplicación en el presente proyecto.

SUA7: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO:

No es de aplicación en el presente proyecto.

SUA8: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO:

No es de aplicación en el presente proyecto.

SUA9: ACCESIBILIDAD:

No es de aplicación en el presente proyecto, ya que es una vivienda de uso privado.

CUMPLIMENTACION DECRETO 145/97 Y MODIFICACIONES 20/2007

Justificado también en los planos.

Nº de Ocupantes: 6 personas Superficies útiles mínimas según Decretos:

<i>Estar-Comedor-Cocina</i>	18 m2	52,56 m2, cumple.
<i>Dormitorio doble 1</i>	10 m2	13,06 m2, cumple
<i>Dormitorio doble 2</i>	10 m2	17,76 m2, cumple.
<i>Dormitorio doble 3</i>	10 m2	11,12 m2, cumple.
<i>Despacho</i>	-	12,08 m2
<i>Baño</i>	2 m2	6,95 m2, cumple.
<i>Baño 2</i>	2 m2	6,95 m2, cumple.
<i>Baño 3</i>	2 m2	6,17 m2, cumple.

En todos los distribuidores se puede inscribir una circunferencia de 80 cm de diámetro.
Todas las alturas son superiores a 2,50 m.

6. MEMORIA DE CÁLCULO

MEMORIA DE CALCULO

CALCULO DE APEO DE MURO "paret verda"

Cargas permanentes

Para calcular las cargas permanentes del muro, se ha tenido en cuenta todos los pesos que recaerían en una longitud de 4,54m (4,24m del hueco del apeo más 15 cm de apoyo a cada lado del cargadero). También se ha tenido en cuenta un área tributaria de $0,5L = 2,75$ m partiendo del eje del muro.

1. Forjados

Para este apartado se ha tenido en cuenta el peso del forjado cada metro cuadrado, "300 Kg/m²", este número ha sido extraído de la NTE-ECG.

$$P_{forjados} = \frac{300kg}{m^2} \cdot 2,75 m = 825 kg/m$$

Para este apartado se ha tenido en cuenta el peso del forjado cubierta cada metro cuadrado, "180 Kg/m²", este número ha sido extraído de la NTE-ECG.

$$P_{forjado\ inclinado} = \frac{180kg}{m^2} \cdot 2,75 m = 495 kg/m$$

2. Muros

Para este apartado se ha tenido en cuenta la densidad del material a utilizar, "paret verda", el cual cuenta con una densidad de "1600Kg/m³"

$$P_{muros} = ancho \cdot h \cdot \frac{1600kg}{m^3} = 0.6 m \cdot 5,15 m \cdot \frac{1600kg}{m^3} = 4944 kg/m$$

3. Solado

Para este apartado se ha tenido en cuenta el peso del terrazo en función del espesor de solado, hemos utilizado según nuestro espesor de solado (7cm), el peso de "130 Kg/m²", este número ha sido extraído de la NTE-ECG.

$$P_{\text{solados}} = \frac{130 \text{ kg}}{\text{m}^2} \cdot 2,75 \text{ m} = 357,5 \text{ kg/m}$$

4. Tabiques

Según el apartado 2.1 del CTE-DB-SE-AE, podemos coger un peso de 110 kg/m².

$$P_{\text{tabiques}} = 2,75 \text{ m} \cdot \frac{110 \text{ Kg}}{\text{m}^2} = 302,5 \text{ Kg/m}$$

5. Falso techo

Para este apartado se ha tenido en cuenta el peso del falso techo cada metro cuadrado, "10 Kg/m²", este número ha sido extraído de la NTE-ECG.

$$P_{\text{forjados}} = \frac{10 \text{ kg}}{\text{m}^2} \cdot 2,75 \text{ m} = 27,5 \text{ kg/m}$$

$$g_{\text{total}} = 825 + 495 + 4944 + 302,5 + 27,5 = 6594 \text{ kg/m}$$

$$G = 6594 \cdot 1,35 = 8902 \text{ Kg/m}$$

Cargas variables

1. Sobrecarga de uso

Según la tabla 3.1 del CTE-DB-SE-AE, como las plantas piso son de uso administrativo, por tanto, la carga será de 2kN/m²=200kg/m².

$$P_{\text{scu}} = \frac{200 \text{ kg}}{\text{m}^2} \cdot 2,75 \text{ m} = 550 \text{ Kg/m}$$

2. Viento

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c$$

$$q_e = \frac{0,2 \text{ KN}}{\text{m}^2} \cdot 1,7 \cdot 0,8 = 0,272 \text{ KN/m}^2 = 27,2 \text{ kg/m}^2 \cdot 2,75 = 74,8 \text{ kg/m}^2$$

3. Nieve

Según el apartado 3.5.2 del CTE-DB-SE-AE, en Palma de Mallorca se puede considerar una carga de nieve de $0,2 \text{ kN/m}^2$

$$P_{\text{nieve}} = 2,75 \cdot \frac{0,2 \text{ KN}}{\text{m}^2} = 0,55 \frac{\text{KN}}{\text{m}} = 55 \text{ kg/m}$$

$$q_{\text{total}} = 550 + 187 + 55 = 792 \text{ kg/m}$$

$$Q = 792 \cdot 1,5 = 1188 \text{ Kg/m}$$

Por tanto, la carga total que soportará el muro de fachada será:

La carga lineal total será:

$$C_{\text{mayorada T}} = 8902 + 792 = 10090 \frac{\text{kg}}{\text{m}}$$

$$C_{\text{sinmayorar T}} = 6594 + 792 = 7386 \text{ kg/m}$$

Módulo resistente

Ahora procederemos a calcular los momentos generados por estas cargas con la finalidad de sacar el módulo resistente para así poder definir que perfiles podemos utilizar previos a su comprobación por flecha.

Tenemos en cuenta lo siguiente:

- Apeo con 2 vigas metálicas
- Acero S275JR
- Longitud total de la apertura = 4,24 m
- Longitud de cálculo del perfil laminado = $L = 4,54 \text{ m}$

$$M_d = \frac{P \cdot L^2}{8} = \frac{10090 \text{ kg} \cdot (4,54 \text{ m})^2}{8} = 257607,50 \text{ Kg} \cdot \text{cm}$$

Ahora buscamos la tensión admisible del acero:

$$\sigma_{\text{adm}} = \frac{\sigma_{\text{acero(S275-JR)}}}{1,15}$$

$$\sigma_{adm} = \frac{2750Kg/cm^2}{1,15} = \mathbf{2391,3Kg/cm^2}$$

donde:

$$W = \frac{M_d}{\sigma_{adm}}$$

$$W = \frac{572607,5 Kg \cdot cm}{2391,3Kg/cm^2} = \mathbf{239,45 cm^3}$$

Al trabajar con 2 perfiles dividiremos nuestro W de cálculo entre "2"

$$\frac{W}{2} = \frac{239,45 cm^3}{2} = \mathbf{119,72 cm^3}$$

Cálculo de flecha

En este apartado procederemos a calcular la flecha generada por el perfil a elegir, el cual lo elegiremos a partir de nuestro módulo resistente hallado en el apartado anterior, para este apartado ha sido necesario ver el prontuario de perfiles "Celsa", primero calcularemos la ecuación de la flecha dejando el momento de inercia de incógnita, para que reemplazando por los momentos de inercia de los perfiles elegidos veamos cuales cumplen la flecha admisible que según CTE es nuestro caso "L/500". A continuación, el cálculo:

$$f = \frac{5 \cdot C_{sin\ mayorar\ T} \cdot L^4}{384 \cdot E \cdot I \cdot n}$$

Donde:

$$C_{sin\ mayorar\ T} = \mathbf{73,86 kg/mm}$$

L = Longitud de la viga (4,54m)

$$E = 210000N/mm^2$$

I = Inercia del perfil

n = Números de perfiles empleados

$$f = \frac{5 \cdot 73,86 N/mm \cdot (4540mm)^4}{384 \cdot 210000N/mm^2 \cdot I \cdot 2} = \frac{\mathbf{972796959 mm^5}}{I}$$

Los perfiles elegidos han sido:

Perfil	Inercia	Base de perfil
IPE 300	$I = 11768 \cdot 10 \text{mm}^4$	b=160mm
HEB 240	$I = 11260 \cdot 10 \text{mm}^4$	b= 240mm
IPN 320	$I = 12510 \cdot 10 \text{mm}^4$	b= 131mm

$$\text{Flecha admisible: } f_{adm} = \frac{L}{500} = \frac{4540 \text{mm}}{500} = 9,08 \text{ mm}$$

IPE 300	$f = \frac{972796959 \text{mm}^5}{11768 \cdot 10 \text{mm}^4} = 8,26 \text{ mm}$	CUMPLE < 9,10 mm
HEB 240	$f = \frac{1514600216 \text{mm}^5}{11260 \cdot 10 \text{mm}^4} = 8,64 \text{ mm}$	CUMPLE < 9,10 mm
IPN 320	$f = \frac{1514600216 \text{mm}^5}{12510 \cdot 10 \text{mm}^4} = 7,78 \text{ mm}$	CUMPLE < 9,10 mm

Todos los perfiles cumplen con la flecha, pero el perfil HEB 240 tiene la base más grande y eso nos interesa para aumentar la superficie de contacto ya que tenemos un muro de 60 cm de espesor.

Ahora procederemos a comprobar si el perfil elegido cumple con la flecha aun sumando su peso propio que según el prontuario de perfiles "Celsa" es 0,832 KN/m.

$$P_{viga} = 4,54 \text{m} \cdot \frac{0,832 \text{ KN}}{\text{m}^2} = 3,77 \text{ kN/m}$$

Flecha:

$$f = \frac{5 \cdot (73,86 \text{ N/mm} + 3,77 \text{ N/mm}) \cdot (4540 \text{mm})^4}{2 \cdot 384 \cdot \frac{210000 \text{N}}{\text{mm}^2} \cdot 11260 \cdot 10 \text{mm}^4} = 9,08 \text{ mm}$$

Vemos que nuestro perfil cumple la flecha admisible así que utilizaremos definitivamente este perfil laminado.

FORJADO UNIDIRECCIONAL

DATOS CONSTRUCTIVOS

Los datos a utilizar para la realización del forjado unidireccional son:

- Distancia entre ejes de viguetas 70cm.
- Canto forjado, según calculo estructural (apartado siguiente).
- Viguetas pretensadas.
- Bovedillas de hormigón.
- Longitudes mínimas de enlace, según la EHE-08.
- Malla de reparto 150x150x5

CÁLCULO DE CANTOS MÍNIMOS

Para saber el canto mínimo de las jácenas y sobre todo del forjado que es nuestro objeto a estudio se realizará teniendo en cuenta las pautas y fórmulas que nos indica el EHE-08. Para esto tenemos que tener en cuenta el apartado 50.2.2.1 del EHE el cual nos habla de cantos mínimos para elementos solicitados a flexión simple o compuesta. La tabla "50.2.1.1.a" nos indica los coeficientes a utilizar para calcular el canto útil de las vigas según sus tipos de apoyos, tipo de forjado y de lo armados que estén.

Tabla 50.2.2.1.a
Relaciones L/d en vigas y losas de hormigón armado sometidos a flexión simple

Sistema estructural L/d	K	Elementos fuertemente armados: $\rho = 1,5\%$	Elementos débilmente armados $\rho = 0,5\%$
Viga simplemente apoyada. Losa uni o bidireccional simplemente apoyada	1,00	14	20
Viga continua ¹ en un extremo. Losa unidireccional continua ^{1,2} en un solo lado	1,30	18	26
Viga continua ¹ en ambos extremos. Losa unidireccional o bidireccional continua ^{1,2}	1,50	20	30
Recuadros exteriores y de esquina en losas sin vigas sobre apoyos aislados	1,15	16	23
Recuadros interiores en losas sin vigas sobre apoyos aislados	1,20	17	24
Voladizo	0,40	6	8

Esta tabla nos dará el canto útil de las vigas.

Para saber el canto del forjado se tendrá en cuenta lo siguiente:

En el caso particular de forjados de viguetas con luces menores que 7 m y de forjados de losas alveolares pretensadas con luces menores que 12 m, y sobrecargas no mayores que 4 kN/m², no es preciso comprobar si la flecha cumple con las limitaciones de 50.1, si el canto total h es mayor que el mínimo h_{\min} dado por:

$$h_{\min} = \delta_1 \delta_2 \frac{L}{C}$$

siendo:

- δ_1 Factor que depende de la carga total y que tiene el valor de $\sqrt{q/7}$, siendo q la carga total, en kN/m²;
- δ_2 Factor que tiene el valor de $(L/6)^{1/4}$;
- L La luz de cálculo del forjado, en m;
- C Coeficiente cuyo valor se toma de la Tabla 50.2.2.1.b:

*La carga total la sacaremos del DBSE-AE al sumar las cargas que intervienen en el forjado.

Para determinar C se tendrá que tener en cuenta el tipo de vigueta a utilizar, el tipo de carga y el tipo de tramo, en nuestro caso utilizaremos viguetas armadas con carga de tabiques y muros, también tenemos los 3 tipos de tramos.

Tabla 50.2.2.1.b
Coeficientes C

Tipo de forjado	Tipo de carga	Tipo de tramo		
		Aislado	Extremo	Interior
Viguetas armadas	Con tabiques o muros	17	21	24
	Cubiertas	20	24	27
Viguetas pretensadas	Con tabiques o muros	19	23	26
	Cubiertas	22	26	29
Losas alveolares pretensadas (*)	Con tabiques o muros	36	—	—
	Cubiertas	45	—	—

Los cálculos de canto de forjados son los siguientes:

Q (KN): Cargas (según CTE) P1	
Forjado	3
Sobrecarga de uso	2
Solados	1,5
Tabiquería	1,1
TOTAL	7,60 KN/m2

Q (KN): Cargas (según CTE) cubierta	
Forjado	3
Cubierta	2,8
Sobrecarga de uso	2
TOTAL	7,80 KN/m2

FORJADO					
JÁCENA (nº)	Luz (m)	S1 (kN/m2)	S2 (m)	C	hmin (m)
Cubierta	4,1	1.055	0,9092	19	0,21
Interior	4,4	1,041976145	0,9254	19	0,2233

Vemos que se ha calculado según la luz dada por cada, para seleccionar el canto final hemos tenido en cuenta el canto más restrictivo 0,22m y finalmente redondearemos a un canto de 0.25 m.

ANCHO MÍNIMO

Para el dimensionado del ancho de las vigas se sigue la siguiente regla:

1. Vigas que soporten paños de forjado a ambos lados $L/10$
2. Vigas que soporten paños de forjado en un solo lado $L/10-0,10$ m
3. Vigas que no soporten paños de forjado 0,25 m

Teniendo estos datos en cuenta, se realiza el cálculo para averiguar el ancho de las vigas.

Para determinar la dimensión de las jácenas tenemos la siguiente tabla:

JÁCENA (nº)	Viga 1	Viga 2	Viga 3	Viga 4
Luz (m)	4,5	2,8	2,72	3,75
Canto (m)	0,225	0,14	0,136	0,1875
Ancho(m)	0,35	0,18	0,272	0,275

+recubrimiento mecánico 0.05m en canto

Los zunchos perimetrales tendrán una dimensión de 0.25x0.25m

La viga 4 por razones constructivas tendrá un canto de 0.30 m.

FORJADO MADERA

Cargas permanentes

Para calcular las cargas permanentes que soportaran las vigas, se ha tenido en cuenta todos los pesos que recaerían en una longitud de 4,50 m. También se ha tenido en cuenta un área tributaria de 0,45 m, distancia entre ejes de las vigas.

6. Forjados

Para este apartado se ha tenido en cuenta el peso del forjado cada metro cuadrado, "300 Kg/m²", este número ha sido extraído de la NTE-ECG.

$$P_{forjados} = \frac{300kg}{m^2} \cdot 0,45 m = 135 kg/m$$

7. Solado

Para este apartado se ha tenido en cuenta el peso del terrazo en función del espesor de solado, hemos utilizado según nuestro espesor de solado (7cm), el peso de "130 Kg/m²", este número ha sido extraído de la NTE-ECG.

$$P_{solados} = \frac{130kg}{m^2} \cdot 0,45 m = 58.5 kg/m$$

8. Tabiques

Según el apartado 2.1 del CTE-DB-SE-AE, podemos coger un peso de 110 kg/m².

$$P_{tabiques} = 0,45 m \cdot \frac{110 Kg}{m^2} = 49.5 Kg/m$$

9. Falso techo

Para este apartado se ha tenido en cuenta el peso del falso techo cada metro cuadrado, "10 Kg/m²", este número ha sido extraído de la NTE-ECG.

$$P_{forjados} = \frac{10kg}{m^2} \cdot 0,45 m = 4.5 \text{ kg/m}$$

$$g_{total} = 210 + 91 + 7 + 77 = 247.5 \text{ kg/m}$$

$$G = 247.5 \cdot 1.35 = 334.12 \text{ Kg/m}$$

Cargas variables

1. Sobrecarga de uso

Según la tabla 3.1 del CTE-DB-SE-AE, como las plantas piso son de uso administrativo, por tanto, la carga será de 2kN/m²=200kg/m².

$$P_{scu} = \frac{200 \text{ kg}}{m^2} \cdot 0,45 m = 90 \text{ Kg/m}$$

2. Viento

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c$$

$$q_e = \frac{0,2KN}{m^2} \cdot 1,7 \cdot 0,8 = 0,68 \text{ kN/m}^2 = 68 \text{ kg/m}^2 \cdot 0,45 = 30.6 \text{ kg/m}$$

3. Nieve

Según el apartado 3.5.2 del CTE-DB-SE-AE, en Palma de Mallorca se puede considerar una carga de nieve de 0,2kN/m²

$$P_{nieve} = 0.45 \cdot \frac{0,2KN}{m^2} = 0,09 \frac{KN}{m} = 9 \text{ kg/m}$$

$$q_{total} = 90 + 30.6 + 9 = 129.60 \text{ kg/m}$$

$$Q = 129,60 \cdot 1.5 = 194,40 \text{ Kg/m}$$

Por tanto, la carga total será:

mayorada

$$G + Q = 334.12 + 194.40 = 528.52 \frac{kg}{m} = 5,28 \text{ kN/m}$$

Sin mayorar

$$G + Q = 247.5 + 129.60 = 377,10 \frac{kg}{m} = 3,77 \text{ kN/m}$$

Para predimensionar las vigas, se han probado con distintos tipos de madera y varias secciones de viga. El resultado ha sido el siguiente.

GL24h	7x15	10x20	10x25	
ELU σ	508,95	200,40	128,26	< 240 kg/cm ²
ELU τ	17,00	8,93	7,14	< 27 kg/cm ²
ELS	88,16512	26,03626	13,33057	< 11,25mm

GL32h	7x15	10x20	10x25	
ELU σ	508,95	200,40	128,26	< 240 kg/cm ²
ELU τ	17,00	8,93	7,14	< 27 kg/cm ²
ELS	74,65076	22,0453	11,28719	< 11,25mm

GL36h	7x15	10x20	10x25	
ELU σ	508,95	200,40	128,26	< 240 kg/cm ²
ELU τ	17,00	8,93	7,14	< 27 kg/cm ²
ELS	69,57248	20,54562	10,51936	< 11,25mm

Únicamente nos cumple a ELS la sección de 10x25 GL36h. A continuación comprobaremos el predimensionamiento con una viga de 10x25cm y 45 cm de intereje.

Calculo a ELS

Para calcular el ELS hemos elegido el intereje para así conocer que inercia deberán tener las viguetas. Se ha realizado el cálculo limitando a la flecha de integridad (para tabiquería ordinaria) que es la más desfavorable.

$$I = \frac{b \cdot h^3}{12}$$

$$I = \frac{100 \cdot 250^3}{12} = 130208333.3 \text{ mm}^4$$

$$f_{\max} = \frac{5 \cdot q \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot I} \leq \frac{l}{400}$$

$$f_{\max} = \frac{5 \cdot 3,771 \cdot 4500^4}{384 \cdot 14700 \cdot 130208333.3} \leq \frac{4500}{400}$$

$$f_{\max} = 10,51 \text{ mm} \leq 11,25 \text{ mm}$$

La flecha es admisible, por lo tanto, cumple y tendremos vigas de madera laminada GL36h de 10x25 cm a 45 cm.

Calculo a ELU

$$M_d = \frac{q \cdot L^2}{8} = \frac{\frac{5,28 \text{ kN}}{\text{m}} \cdot (4,5 \text{ m})^2}{8} = 13,36 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

Flexión

$$W = \frac{bh^2}{6} = \frac{10 \cdot 20^2}{6} = 1041,66 \text{ cm}^3$$

$$\sigma_{\max} = \frac{M_d}{W} = \frac{133600 \text{ kg} \cdot \text{cm}}{1041,66 \text{ cm}^3} = 128,25 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

Cortante

$$V = \frac{q \cdot l}{2}$$

$$V = \frac{5,28 \cdot 4,50}{2} = 11,90 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$\tau = 1,5 \cdot \frac{V}{bh}$$

$$\tau = 1,5 \cdot \frac{11,90}{0,1 \cdot 0,25} = 714 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} = 7,14 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

Para la madera GL36h obtenemos que el valor máximo que aguanta a flexión $240 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$ y a cortante $27 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$ por lo tanto nos cumple ELU.

Resistencia al fuego

La resistencia al fuego que calcularemos será de $t=20$ min. Para ese tiempo el modulo resistente deberá ser al menos la mitad del total y sabemos que cada minuto que pasa la sección disminuye 1mm.

$$W/2 = 520,83 \text{ cm}^3$$

Al cabo de 20 min tendremos una sección de $h=23$ cm y $b=6$ cm.

$$W = \frac{bh^2}{6} = \frac{6 \cdot 23^2}{6} = 529 \text{ cm}^3$$

Si que aguanta 20 min al fuego.

CÁLCULO ESCALERAS

Para la comprobación del armado debemos saber los materiales que vamos a utilizar y demás detalles, los cuales son:

Acero	B400S
Hormigón	HA-25/B/20/I
Cemento	CEM II/A-V 42,5R
Vida útil	50 años
Diámetro aguja de vibrador	40 mm

RECUBRIMIENTOS

RECUBRIMIENTO NOMINAL

El primer paso para obtener el recubrimiento nominal es tener en cuenta a cuanto equivale este recubrimiento y que factores intervienen.

Según el apartado 37.2.4 del EHE-08 el recubrimiento nominal es igual a:

$$r_{\text{nom}} = r_{\text{min}} + \Delta r$$

donde:

r_{nom} Recubrimiento nominal
 r_{min} Recubrimiento mínimo
 Δr Margen de recubrimiento, en función del nivel de control de ejecución, y cuyo valor será:

- 0 mm en elementos prefabricados con control intenso de ejecución
- 5 mm en el caso de elementos ejecutados *in situ* con nivel intenso de control de ejecución, y
- 10 mm en el resto de los casos

Como no sabemos el nivel de control de ejecución, pero si sabemos que será un hormigonado in situ, utilizaremos 10mm como margen de recubrimiento, el siguiente paso es buscar el recubrimiento mínimo el cual lo encontraremos en el apartado 37.2.4 de la EHE y en la tabla 37.2.4.1.a:

Tenemos una vivienda de 50 años de vida útil y utilizaremos un hormigón con clase de exposición IIa, resistencia 25 N/mm² y cemento tipo I

Tabla 37.2.4.1.a
Recubrimientos mínimos (mm) para las clases generales de exposición I y II

Clase de exposición	Tipo de cemento	Resistencia característica del hormigón [N/mm ²]	Vida útil de proyecto (t _p), (años)	
			50	100
I	Cualquiera	$f_{ck} \geq 25$	15	25
II a	CEM I	$25 \leq f_{ck} < 40$	15	25
		$f_{ck} \geq 40$	10	20
	Otros tipos de cementos o en el caso de empleo de adiciones al hormigón	$25 \leq f_{ck} < 40$	20	30
		$f_{ck} \geq 40$	15	25
II b	CEM I	$25 \leq f_{ck} < 40$	20	30
		$f_{ck} \geq 40$	15	25
	Otros tipos de cementos o en el caso de empleo de adiciones al hormigón	$25 \leq f_{ck} < 40$	25	35
		$f_{ck} \geq 40$	20	30

Por tanto, el recubrimiento nominal, será el siguiente:

$$r_{nom} = r_{min} + \Delta r = 15mm + 10mm = \mathbf{25mm}$$

ARMADOS MÍNIMOS

Para los armados mínimos dispondremos de fórmulas dadas por el EHE-08 en su apartado 42.3.2 donde nos habla sobre las áreas de las secciones sometidas a flexión simple o compuesta:

Para secciones armadas sometidas a flexión compuesta, la fórmula del Articulado, que no tiene en cuenta el efecto del axil, es conservadora.

Para secciones rectangulares de hormigón armado en flexión simple cuando la resistencia del hormigón es inferior a 50 N/mm², la expresión del articulado proporciona la siguiente fórmula simplificada:

$$A_s \geq 0,04 A_c \frac{f_{cd}}{f_{yd}}$$

Siendo:

$$A_s \geq 0,04 \cdot A_c \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = 0,04 \cdot 150 \text{ mm} \cdot 1000 \text{ mm} \cdot \frac{25/1,5 \text{ MPa}}{400/1,15 \text{ MPa}} = 287,50 \text{ mm}^2$$

CUANTÍA MÍNIMA GEOMÉTRICA

Para la cuantía mínima geométrica, tendremos que consultar la tabla 42.3.5 de la EHE, que es la siguiente:

Tabla 42.3.5
Cuantías geométricas mínimas, en tanto por 1.000, referidas a la sección total de hormigón⁽⁶⁾

Tipo de elemento estructural		Tipo de acero	
		Aceros con $f_y = 400 \text{ N/mm}^2$	Aceros con $f_y = 500 \text{ N/mm}^2$
Pilares		4,0	4,0
Losas ⁽¹⁾		2,0	1,8
Forjados unidireccionales	Nervios ⁽²⁾	4,0	3,0
	Armadura de reparto perpendicular a los nervios ⁽³⁾	1,4	1,1
	Armadura de reparto paralela a los nervios ⁽³⁾	0,7	0,6
Vigas ⁽⁴⁾		3,3	2,8
Muros ⁽⁵⁾	Armadura horizontal	4,0	3,2
	Armadura vertical	1,2	0,9

Siendo:

$$A_{s, \text{ geométrica}} \geq \frac{2}{1000} \cdot A_c$$

$$A_{s, \text{ geométrica}} = \frac{2}{1000} \cdot 150 \text{ mm} \cdot 1000 \text{ mm} = 300 \text{ mm}^2$$

COMPROBACIÓN DE ARMADOS

Sección longitudinal

El armado longitudinal, nos queda una barra superior de $\varnothing 10$ cada 20 cm y una barra inferior de $\varnothing 10$ cada 15 cm.

Las barras inferiores las tenemos cada 15 cm:

$$n^{\circ} \text{ barras} = \frac{950 \text{ mm}}{150 \text{ mm}} = 6 \text{ barras de } \varnothing 10$$

Las barras superiores las tenemos cada 20 cm:

$$n^{\circ} \text{ barras} = \frac{950 \text{ mm}}{200 \text{ mm}} = 4 \text{ barras de } \varnothing 10$$

Por lo tanto, la cuantía real longitudinal es de:

$$A_s = 10 \varnothing 10 = 10\pi(5)^2 = 758,40 \text{ mm}^2$$

Cumple ambas cuantías mínimas.

Sección transversal

El armado transversal, nos queda una barra superior de $\varnothing 8$ cada 15 cm y una barra inferior de $\varnothing 8$ cada 20 cm. Para saber qué espacio tendremos para colocar dichas barras, se calcula por metro lineal.

Las barras inferiores las tenemos cada 15 cm:

$$n^{\circ} \text{ barras} = \frac{1000\text{mm}}{150\text{mm}} = 6 \text{ barras de } \varnothing 8$$

Las barras superiores las tenemos cada 20 cm:

$$n^{\circ} \text{ barras} = \frac{1000\text{mm}}{200\text{mm}} = 4 \text{ barras de } \varnothing 8$$

CÁLCULO DE VIGAS

Calcularemos el armado de la Viga 1 que es la más desfavorable y comprobaremos los armados mínimos. Las demás vigas llevarán el mismo armado que la viga más desfavorable para simplificar el montaje en obra. Los zunchos perimetrales calcularemos su armado mínimo.

Viga 1

CUANTÍA MÍNIMA GEOMÉTRICA

Para los armados mínimos dispondremos de fórmulas dadas por el EHE-08 en su apartado 42.3.2 donde nos habla sobre las áreas de las secciones sometidas a flexión simple o compuesta:

Para secciones armadas sometidas a flexión compuesta, la fórmula del Articulado, que no tiene en cuenta el efecto del axil, es conservadora.

Para secciones rectangulares de hormigón armado en flexión simple cuando la resistencia del hormigón es inferior a 50 N/mm², la expresión del articulado proporciona la siguiente fórmula simplificada:

$$A_s \geq 0,04 A_c \frac{f_{cd}}{f_{yd}}$$

Siendo:

$$A_s \geq 0,04 \cdot A_c \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = 0,04 \cdot 300 \text{ mm} \cdot 350 \text{ mm} \cdot \frac{25/1,5 \text{ MPa}}{400/1,15 \text{ MPa}} = 154,55 \text{ mm}^2$$

$$A_s = 2\phi 12$$

CUANTÍA MÍNIMA GEOMÉTRICA

Para la cuantía mínima geométrica, tendremos que consultar la tabla 42.3.5 de la EHE, que es la siguiente:

Tabla 42.3.5
Cuantías geométricas mínimas, en tanto por 1.000, referidas a la sección total de hormigón⁽⁶⁾

Tipo de elemento estructural		Tipo de acero	
		Aceros con $f_y = 400 \text{ N/mm}^2$	Aceros con $f_y = 500 \text{ N/mm}^2$
Pilares		4,0	4,0
Losas ⁽¹⁾		2,0	1,8
Forjados unidireccionales	Nervios ⁽²⁾	4,0	3,0
	Armadura de reparto perpendicular a los nervios ⁽³⁾	1,4	1,1
	Armadura de reparto paralela a los nervios ⁽³⁾	0,7	0,6
Vigas ⁽⁴⁾		3,3	2,8
Muros ⁽⁵⁾	Armadura horizontal	4,0	3,2
	Armadura vertical	1,2	0,9

Siendo:

$$A_{s, \text{ geométrica}} \geq \frac{3,3}{1000} \cdot A_c$$

$$A_{s, \text{ geométrica}} = \frac{3,3}{1000} \cdot 350 \text{ mm} \cdot 300 \text{ mm} = 346,50 \text{ mm}^2$$

$$A_s = 2\phi 16$$

Zuncho 1

CUANTÍA MÍNIMA GEOMÉTRICA

Para los armados mínimos dispondremos de fórmulas dadas por el EHE-08 en su apartado 42.3.2 donde nos habla sobre las áreas de las secciones sometidas a flexión simple o compuesta:

Para secciones armadas sometidas a flexión compuesta, la fórmula del Articulado, que no tiene en cuenta el efecto del axil, es conservadora.

Para secciones rectangulares de hormigón armado en flexión simple cuando la resistencia del hormigón es inferior a 50 N/mm^2 , la expresión del articulado proporciona la siguiente fórmula simplificada:

$$A_s \geq 0,04 A_c \frac{f_{cd}}{f_{yd}}$$

Siendo:

$$A_s \geq 0,04 \cdot A_c \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = 0,04 \cdot 250 \text{ mm} \cdot 250 \text{ mm} \cdot \frac{25/1,5 \text{ MPa}}{400/1,15 \text{ MPa}} = 119,79 \text{ mm}^2$$

$$A_s = 2\phi 12$$

CUANTÍA MÍNIMA GEOMÉTRICA

Para la cuantía mínima geométrica, tendremos que consultar la tabla 42.3.5 de la EHE, que es la siguiente:

Tabla 42.3.5
Cuantías geométricas mínimas, en tanto por 1.000, referidas a la sección total de hormigón⁽⁶⁾

Tipo de elemento estructural		Tipo de acero	
		Aceros con $f_y = 400 \text{ N/mm}^2$	Aceros con $f_y = 500 \text{ N/mm}^2$
Pilares		4,0	4,0
Losas ⁽¹⁾		2,0	1,8
Forjados unidireccionales	Nervios ⁽²⁾	4,0	3,0
	Armadura de reparto perpendicular a los nervios ⁽³⁾	1,4	1,1
	Armadura de reparto paralela a los nervios ⁽³⁾	0,7	0,6
Vigas ⁽⁴⁾		3,3	2,8
Muros ⁽⁵⁾	Armadura horizontal	4,0	3,2
	Armadura vertical	1,2	0,9

Siendo:

$$A_{s, \text{ geométrica}} \geq \frac{3,3}{1000} \cdot A_c$$

$$A_{s, \text{ geométrica}} = \frac{3,3}{1000} \cdot 250 \text{ mm} \cdot 250 \text{ mm} = 206,25 \text{ mm}^2$$

$$A_s = 2\phi 12$$

La armadura de los zunchos será 2φ 12 por cara.

Cálculo de armado VIGA 1:

Cargas permanentes

Para calcular las cargas permanentes del muro, se ha tenido en cuenta todos los pesos que recaerían en una longitud de 4 m. También se ha tenido en cuenta un área tributaria de 0,70 m partiendo del eje del muro. La viga hace 30x35 cm.

1. Forjados

Para este apartado se ha tenido en cuenta el peso del forjado cada metro cuadrado, "300 Kg/m²", este número ha sido extraído de la NTE-ECG.

$$P_{forjados} = \frac{300kg}{m^2} \cdot 0,70 m = 210 \text{ kg/m}$$

Para este apartado se ha tenido en cuenta el peso del forjado cubierta cada metro cuadrado, "180 Kg/m²", este número ha sido extraído de la NTE-ECG.

$$P_{forjado\ inclinado} = \frac{180kg}{m^2} \cdot 0,70 m = 126 \text{ kg/m}$$

2. Solado

Para este apartado se ha tenido en cuenta el peso del terrazo en función del espesor de solado, hemos utilizado según nuestro espesor de solado (7cm), el peso de "130 Kg/m²", este número ha sido extraído de la NTE-ECG.

$$P_{solados} = \frac{130kg}{m^2} \cdot 0,70 m = 91 \text{ kg/m}$$

3. Falso techo

Para este apartado se ha tenido en cuenta el peso del falso techo cada metro cuadrado, "10 Kg/m²", este número ha sido extraído de la NTE-ECG.

$$P_{forjados} = \frac{10kg}{m^2} \cdot 0,70 m = 7 \text{ kg/m}$$

$$g_{total} = 210 + 126 + 91 + 7 = 434 \text{ kg/m}$$

$$G = 434 \cdot 1.35 = 585,90 \text{ Kg/m}$$

Cargas variables

1. Sobrecarga de uso

Según la tabla 3.1 del CTE-DB-SE-AE, como las plantas piso son de uso administrativo, por tanto, la carga será de $2\text{kN/m}^2=200\text{kg/m}^2$.

$$P_{scu} = \frac{200 \text{ kg}}{\text{m}^2} \cdot 0,70 \text{ m} = 140 \text{ Kg/m}$$

2. Viento

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c$$

$$q_e = \frac{0,2\text{KN}}{\text{m}^2} \cdot 1,7 \cdot 0,8 = 0,68 \text{ kN/m}^2 = 68 \text{ kg/m}^2 \cdot 0,70 = 47,6 \text{ kg/m}$$

3. Nieve

Según el apartado 3.5.2 del CTE-DB-SE-AE, en Palma de Mallorca se puede considerar una carga de nieve de $0,2\text{kN/m}^2$

$$P_{nieve} = 0,70 \cdot \frac{0,2\text{KN}}{\text{m}^2} = 0,14 \frac{\text{KN}}{\text{m}} = 14 \text{ kg/m}$$

$$q_{total} = 140 + 47,60 + 14 = 201,60 \text{ kg/m}$$

$$Q = 201,60 \cdot 1.5 = 302,40 \text{ Kg/m}$$

Por tanto, la carga total que soportará el muro de fachada será:

La carga lineal total será:

$$C_{mayorada T} = 585,90 + 302,40 = 888,30 \frac{\text{kg}}{\text{m}}$$

$$C_{sinmayorar T} = 434 + 201,60 = 635,60 \text{ kg/m}$$

$$M_{d+} = \frac{P \cdot L^2}{8} = \frac{8,90 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \cdot (4 \text{ m})^2}{8} = 17,80 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

Calculo armadura

$$M_d \leq 0,375U_o d$$

$$U_o = f_c b d = 25/1.5 \cdot 0.3 \cdot 0.3 = 1500 \text{ kN}$$

$$17,80 \text{ kN}\cdot\text{m} \leq 168,75 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$U_{s1} = U_o \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2M_d}{U_o d}}\right)$$

$$U_{s1} = 1500 \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 17,80}{1500 \cdot 0.3}}\right)$$

$$U_{s1} = 60,55 \text{ mm}^2 < A_s, \text{ geométrica}$$

$$A_s = 2\phi 16$$

La armadura de las vigas será 2φ 16 en cada cara.

CALCULO DE VIGUETAS

Cargas permanentes

Para calcular las cargas permanentes que soportaran las viguetas , se ha tenido en cuenta todos los pesos que recaerían en una longitud de 4,40 m. También se ha tenido en cuenta un área tributaria de 0,70 , distancia entre ejes de la vigueta.

1. Forjados

Para este apartado se ha tenido en cuenta el peso del forjado cada metro cuadrado, "300 Kg/m²", este número ha sido extraído de la NTE-ECG.

$$P_{forjados} = \frac{300kg}{m^2} \cdot 0,70 m = 210 kg/m$$

2. Solado

Para este apartado se ha tenido en cuenta el peso del terrazo en función del espesor de solado, hemos utilizado según nuestro espesor de solado (7cm), el peso de "130 Kg/m²", este número ha sido extraído de la NTE-ECG.

$$P_{solados} = \frac{130kg}{m^2} \cdot 0,70 m = 91 kg/m$$

3. Tabiques

Según el apartado 2.1 del CTE-DB-SE-AE, podemos coger un peso de 110 kg/m².

$$P_{tabiques} = 0,70 m \cdot \frac{110Kg}{m^2} = 77 Kg/m$$

4. Falso techo

Para este apartado se ha tenido en cuenta el peso del falso techo cada metro cuadrado, "10 Kg/m²", este número ha sido extraído de la NTE-ECG.

$$P_{forjados} = \frac{10kg}{m^2} \cdot 0,70 m = 7 kg/m$$

$$g_{total} = 210 + 91 + 7 + 77 = 385 kg/m$$

$$G = 385 \cdot 1.35 = 520 Kg/m$$

Cargas variables

1. Sobrecarga de uso

Según la tabla 3.1 del CTE-DB-SE-AE, como las plantas piso son de uso administrativo, por tanto, la carga será de 2kN/m²=200kg/m².

$$P_{scu} = \frac{200 kg}{m^2} \cdot 0,70 m = 140 Kg/m$$

2. Viento

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c$$

$$q_e = \frac{0,2KN}{m^2} \cdot 1,7 \cdot 0,8 = 0,68 kN/m^2 = 68 kg/m^2 \cdot 0,70 = 47,6 kg/m^2$$

3. Nieve

Según el apartado 3.5.2 del CTE-DB-SE-AE, en Palma de Mallorca se puede considerar una carga de nieve de 0,2kN/m²

$$P_{nieve} = 0,70 \cdot \frac{0,2KN}{m^2} = 0,14 \frac{KN}{m} = 14 kg/m$$

$$q_{total} = 140 + 47,6 + 14 = 201,60 kg/m$$

$$Q = 201,60 \cdot 1,5 = 302,40 Kg/m$$

Por tanto, la carga total será:

$$G + Q = 520 + 302,40 = 822,4 \frac{kg}{m} = 8,22 kN/m$$

$$M_{d+} = \frac{P \cdot L^2}{8} = \frac{8,22 \text{ kN} \cdot (4,4 \text{ m})^2}{8} = \mathbf{19,89 \text{ KN} \cdot \text{m}}$$

$$M_{d-} = 20\% \cdot \frac{8,22 \text{ kN} \cdot (4,4 \text{ m})^2}{8} = \mathbf{4 \text{ KN} \cdot \text{m}}$$

En base estos momentos de cálculo elegiremos la viga pretensada según la siguiente imagen. La vigueta elegida será la P2.

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGÚN EHE-08 DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS TIPO: T 18													 <p> PAVICER <small>PRE ESPALDADOS - PRE FABRICADOS</small> VENDA DA SERRA - 3420-176 MOURONHO TBU Tel: 235 710 240 Fax: 235 710 249 www.pavicer.pt </p> <p> CERTIFICADO 1035-CPD-ES025109 EN 15037-1 VIGOTAS PARA PAVIMENTOS COM VIGOTAS E BLOCOS DE COFRAGEM </p>			
FABRICANTE Nombre: PAVIMENTOS CERAMICOS,Lda						FIRMA										
Dirección: VENDA DA SERRA-Apartado 2 Población: 3420-176 MOURONHO TÁBUA (PORTUGAL)						TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA Nombre: D.CARLOS OLALLA DE MINGO Titulación: Doctor Ingeniero Industrial										
Hoja 13 de 18																
Flexión positiva Esfuerzo por bandas de 1 metro Flexión positiva																
TIPO DE FORJADO	TIPO DE VIGUETA	MÓDULO RESISTENTE $f_{bd,inf}$ (MPa)	β^{***}	MOMENTO ULTIMO (m·kN/m)	RIGIDEZ (m ² -kN/m)		M límite servicio según clase de exposición (m·kN/m)				CORTANTE					
					HOMOG E-It	FISURADA E-Ifis	Mo	Mo'	Mo2	Mfis	Vu (kN/m) (2)	Vu (kN/m) (3)	RASANTE Vu(kN/m)			
25 + 5 / 70	P1	2462050	9,94	17,29	15761	4240	7,95	11,33	13,83	15,97	16,33	28,15	122,44			
	P2	2484984	9,94	24,12	15884	4995	11,22	14,62	17,15	20,14	18,41	29,17	122,44			
	P3	2489057	9,94	26,83	15903	5464	11,51	14,92	17,45	20,79	19,51	29,04	122,44			
	P4	2524867	9,94	37,39	16094	6400	16,91	20,37	22,94	27,61	21,10	30,27	122,44			
	P5	2553945	9,94	47,05	16246	7185	21,53	25,03	27,63	33,54	22,08	31,54	122,44			
	P6	2571638	9,94	55,04	16333	7848	24,25	27,77	30,39	37,35	22,83	32,90	122,44			
25 + 5 / 81	2P1	4425793	9,44	29,63	24639	7239	12,55	18,62	23,12	26,81	31,71	63,34	228,64			
	2P2	4443917	9,44	41,25	24717	8484	17,80	23,89	28,41	33,58	35,50	65,63	228,64			
	2P3	4446599	9,44	45,77	24727	9246	18,15	24,24	28,76	34,53	37,57	65,32	228,64			
	2P4	4474904	9,44	63,53	24849	10739	26,80	32,93	37,49	45,56	42,43	68,11	228,64			
	2P5	4497266	9,44	79,63	24941	11954	34,14	40,30	44,87	55,09	44,26	70,96	228,64			
	2P6	4509796	9,44	92,70	24988	12945	38,33	44,51	49,10	61,13	45,28	74,02	228,64			
NOTAS: Según clase de exposición, abertura máxima de fisura: $W_{kl}=0,2mm$ $W_{kIIa}=0,2'mm$ $W_{kIII/V}=descompresión$ Mo= momento de descompresión de la fibra inferior de la sección Mfis= momento de apertura de fisura en la fibra mas traccionada de la sección Mo'= momento que produce tensión nula en la fibra de la sección situada a la profundidad de la armadura inferior Mo2= momento para el que se produce fisura de ancho 0.2 mm. $\beta^{***} = (I_b)_{forjado} / (I_b)_{vigüeta}$ (2) Vu2 corresponde a la formulación según EHE-08 apartado 44.2.3.2.1.2. (3) Vu2 al apartado 44.2.3.2.1.1. a 5cm extremo Rasante= Se ha considerado unión muy rugosa y valor beta de rasante 0,8 en caso de otra rugosidad: alta y beta =0,4 el valor del rasante se reduce a la mitad si es baja y beta= 0,2 el valor del rasante se reduce a 1/4 Los momentos y cortantes provenientes de las cargas mayoradas con los coeficientes empleados (para cargas permanentes y sobrecargas) deben ser menores que los valores últimos NOTA: (A 28 días. Para otra edad se multiplicará por el factor: Edad..... 7 días 14 días 21 días 28 días 3 meses 6 meses 1 año >5 años Rigidez..... 0,83 0,89 0,91 1,00 1,06 1,13 1,16 1,20 Momento de fisuración..... 0,78 0,86 0,96 1,00 1,10 1,17 1,22 1,27																

Saneamiento (pluviales y residuales)

DISEÑO

Nuestra instalación de pluviales está compuesta por un total de 2 bajantes exteriores, ya que en nuestro caso solo tenemos cubierta inclinada. A parte, también en la cubierta habrá todos los canalones dimensionados a continuación.

Por otro lado, la instalación de residuales estaría compuesta por una bajante de la planta piso que se une al colector principal en la zona de garaje en planta baja. Todos los colectores mínimos y bajante se dimensionan a continuación.

DIMENSIONADO

El dimensionado de la instalación cumple con lo establecido en el DB-HS-5 y se incluye en el apartado "Memoria de cálculo".

MEMORIA DE CÁLCULO

Para calcular todos los diámetros de las tuberías por donde circularán todas las aguas pluviales y fecales hemos aplicado lo siguiente:

Primeramente, para calcular el diámetro de todas las tuberías por donde circularían las aguas residuales, hemos calculado todas las unidades de descarga que habría en toda la vivienda.

Por tanto, aplicando la tabla 4.1 del "DB-HS-5 Evacuación de aguas":

Tabla 4.1 UDs correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	5	100	100
	Con fluxómetro	8	100	100
Urinario	Pedestal	4	-	50
	Suspendido	2	-	40
	En batería	3.5	-	-
Fregadero	De cocina	6	40	50
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	100	-
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	100	-

En planta piso, salen las siguientes unidades de descarga:

Elementos	UD
2 duchas	2x2=4
2 lavabos	1x2=2
2 inodoros	4x2=8
1 lavadora	3x1=3
TOTAL	17 UD

En planta baja, salen las siguientes unidades de descarga:

Elementos	UD
1 duchas	1x2=2
1 lavabos	1x1=1
1 inodoros	4x1=4
1 lavavajillas	3x1=3
1 fregaderos	3x1=3
TOTAL	13 UD

Nos salen un total de 30 Unidades de Descarga en total, 17 en la planta piso y 13 en planta baja. Para la descarga de los WC se utilizarán tuberías de 110 mm de diámetro y los demás desagües de 40 mm cumpliendo así los diámetros mínimos de la tabla anterior. El albañal será de 125 mm de diámetro.

AGUAS RESIDUALES

Una vez calculado, para saber el diámetro de las bajantes de aguas residuales, miráramos la tabla 4.4 del mismo Documento Básico y según el número máximo de unidades de descarga, sabremos cuál es el diámetro mínimo de la bajante.

Tabla 4.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

Como se puede observar en la tabla, con un 2% de pendiente, el diámetro mínimo de la bajante sería de 50 mm, pero como el diámetro mínimo para el inodoro ya es de 100mm, **la bajante deberá ser como mínimo de 110mm.**

Por último, para saber el diámetro mínimo de los colectores, volveremos a la tabla 4.1 antes mencionada, allí podremos encontrar el diámetro mínimo de los colectores según el elemento:

Elementos	$\phi_{min}(mm)$	$\phi_{utilizado}(mm)$
Ducha	40	40
Lavabos	32	40
Inodoros	100	110
Lavadora	40	50
Lavavajillas	40	40
Fregaderos	40	40

AGUAS PLUVIALES

Para calcular todas las tuberías por donde circularían las aguas pluviales, primero tenemos que calcular las áreas de la cubierta, que la hemos dividido según el número de aguas que forma la cubierta, ya que toda ella es inclinada.

Para calcular el diámetro de los canalones, aplicaremos la tabla 4.7 del "DB-HS-5 Evacuación de Aguas":

Tabla 4.7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)				Diámetro nominal del canalón (mm)
0.5 %	Pendiente del canalón			
	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

Pero antes, deberemos consultar el apartado 4.2.2 de este mismo Documento Básico, ya que nos indica que para un régimen con intensidad pluviométrica diferente de 100 mm/h (Anexo B), debe aplicarse un factor f de corrección a la superficie servida tal que:

$$f = \frac{110\text{m/h}}{100\text{m/h}} = 1,1$$

donde:

$$i = \text{intensidad pluviométrica que se quiere considerar} = 110\text{m/h (Anexo B)}$$

Por otro lado, para calcular el diámetro de las bajantes de aguas pluviales, tenemos que irnos a la tabla 4.8 del mismo Documento básico y mirar nuestra superficie de cubierta:

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie en proyección horizontal servida (m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Las áreas de las cubiertas son las siguientes:

- $S_{\text{cubierta } 1} = 51,40 \text{ m}^2 \cdot 1,1 = 56,54 \text{ m}^2$
- $S_{\text{cubierta } 2} = 34,50 \text{ m}^2 \cdot 1,1 = 37,95 \text{ m}^2$

Por tanto, consultando las dos tablas anteriores, teniendo en cuenta un 2% de pendiente de los canalones y las superficies de las cubiertas:

Elementos	$\phi_{\text{canalón}}(\text{mm})$	$\phi_{\text{bajante}}(\text{mm})$
CUBIERTA 1+2	125	63
CUBIERTA 3	100	50
CUBIERTA 4	125	63
CUBIERTA 5+6	125	63

Instalación de suministro de agua

En este apartado se contempla el suministro de agua fría sanitaria (AFS) y agua caliente sanitaria (ACS). Para ambas instalaciones hemos elegido tuberías de polietileno. Los cálculos de las dos instalaciones se hacen por separado, pero primero es necesario obtener los caudales mínimos para cada aparato sanitario:

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

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	-

		Fria	Caliente
Planta		l/s	l/s
Baja			
Baño			
	Lavamanos	0,05	0,03
	Inodoro c/ cisterna	0,1	0
	Ducha	0,2	0,1
Cocina			
	Lavavajillas	0,15	0,1
	Fregaderodoméstico	0,2	0,1
1a Planta			
Baño			
	Lavamanos	0,05	0,03
	Inodoro c/ cisterna	0,1	0
	Ducha	0,2	0,1
Baño 2			
	Lavamanos	0,05	0,03
	Inodoro c/ cisterna	0,1	0
	Ducha	0,2	0,1
Lavadero			
	Lavadora	0,2	0,15
	TOTAL	1,6	0,74
		Qt	Qt

Demanda total de agua fría: 1,60 l/s

Demanda total de agua caliente: 0,74 l/s

Dimensionado instalación agua fría sanitaria (AFS)

El primer paso para dimensionar la instalación es trazar un recorrido por la vivienda para poder realizar los cálculos. En nuestro caso será este:

Tramo AB: Fregadero planta baja a lavavajillas.

Tramo BC: lavavajillas al baño 2

Tramo CD: Del baño 2 al baño en suit.

Tramo DE: Del baño en suit a la lavadora

Tramo EF: todo

Una vez se han marcado los tramos, se requiere multiplicar los caudales de cada tramo por su coeficiente de simultaneidad $K = \frac{1}{\sqrt{n-1}}$ donde n es el número de elementos del tramo:

$$Q_{\text{Tramo AB}} = Q \times K = 0.20 \times 1 = 0,20 \text{ l/s}$$

$$Q_{\text{Tramo BC}} = Q \times K = (0.2 + 0.15) \times 1 = 0.35 \text{ l/s}$$

$$Q_{\text{Tramo CD}} = Q \times K = (0.20 + 0.10 + 0.05 + 0.2 + 0.15) \times \left(\frac{1}{\sqrt{5-1}}\right) = 0.35 \text{ l/s}$$

$$Q_{\text{Tramo DE}} = Q \times K = (0.20 + 0.10 + 0.05 + 0.2 + 0.15 + 0.05 + 0.2 + 0.1) \times \left(\frac{1}{\sqrt{8-1}}\right) = 0.4 \text{ l/s}$$

$$\begin{aligned} Q_{\text{Tramo EF}} &= Q \times K \\ &= (0.20 + 0.10 + 0.05 + 0.2 + 0.15 + 0.05 + 0.2 + 0.1 + 0.20 + 0.05 + 0.20 + 0.10) \\ &\quad \times \left(\frac{1}{\sqrt{12-1}}\right) = 0.48 \text{ l/s} \end{aligned}$$

Después con la ayuda de tablas que nos muestra el CTE obtendremos los diámetros que tendrá la instalación:

Tabla 4.2 Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos

Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero	Tubo de cobre o plástico (mm)
Lavamanos	½	12
Lavabo, bidé	½	12
Ducha	½	12
Bañera <1,40 m	¾	20
Bañera >1,40 m	¾	20
Inodoro con cisterna	½	12
Inodoro con fluxor	1- 1 ½	25-40
Urinario con grifo temporizado	½	12
Urinario con cisterna	½	12
Fregadero doméstico	½	12
Fregadero industrial	¾	20
Lavavajillas doméstico	½ (rosca a ¾)	12
Lavavajillas industrial	¾	20
Lavadora doméstica	¾	20
Lavadora industrial	1	25
Vertedero	¾	20

Tabla 4.3 Diámetros mínimos de alimentación

Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
	Acero	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	¾	20
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	¾	20
Columna (montante o descendente)	¾	20
Distribuidor principal	1	25
< 50 kW	½	12
Alimentación equipos de climatización 50 - 250 kW	¾	20
250 - 500 kW	1	25
> 500 kW	1 ¼	32

En la primera tabla obtenemos los diámetros mínimos que necesita cada aparato y en la segunda los mínimos por estancia. Al ser la segunda más restrictiva, serán sus diámetros los que utilizaremos. En nuestro caso todas las tuberías serán de 20 mm excepto en el primer tramo que será de 25 mm.

Con el caudal simultaneo y el diámetro podemos ayudarnos de ábacos para obtener la velocidad y las pérdidas de carga por metro lineal.

También necesitaremos conocer a la altura que se encuentra cada tramo y su longitud. A esta longitud habrá que añadirle la longitud de los accesorios.

Finalmente se calculará la pérdida de carga cada tramo, y a partir de ahí la presión final necesaria. Todos los datos quedan resumidas en la tabla siguiente:

Tramo	Q	D	V	j	Lg	Le	Lt	J=Lt*j	Pi	Pi-J	h	Pf
AB	0.20	20	0.55	0.045	0.5	1,26	1.76	0,079	10,079	10	0	10
BC	0.35	20	0.92	0.12	2.1	1,26	3.36	0.40	15.28	10.079	4.8	10.079
CD	0.35	20	0.92	0.12	6.2	1,26	7.46	0.90	16.17	15.28	0	15.28
DE	0.40	20	1,06	0.13	0.5	0,63	1.13	0,15	18.12	16.17	1.8	16.17
EF	0.48	25	0.8	0.6	5.4	1,26	6.03	3.6	22.29	16.17	2.5	16.17
									22.30			

Se ha consultado a la empresa suministradora y garantiza un mínimo de 2 atm, por lo tanto, podemos asegurar que con la presión de red bastaría y no sería necesario añadir un equipo de presión auxiliar.

Diseño instalación:

Nuestra instalación será con contador general, por tanto se compondrá de:

-Acometida: Contará con llave de toma, tubo de acometida y llave de corte exterior de la propiedad.

-Armario de contador: Estará formado por llave de corte general, filtro, contador general, grifo de vaciado, válvula antirretorno y llave de salida. Las medidas del armario de contador se deberán calcular a partir del diámetro de la tubería de la acometida:

El caudal simultáneo total de la vivienda es 0.48 l/s.

$$D_{\text{contador}} = \sqrt{\frac{4000 \times Q}{\pi \times V}} = \sqrt{\frac{4000 \times 0.48}{\pi \times 1.50}} = 20,19 \text{ mm} = 25 \text{ mm}$$

Una vez obtenido el diámetro, nos ayudaremos de la tabla 4.1 del CTE para obtener las medidas del armario, que serán 900 x 500 x 300 mm.

Tabla 4.1 Dimensiones del armario y de la arqueta para el contador general

Dimensiones en mm	Diámetro nominal del contador en mm										
	Armario					Cámara					
	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
Largo	600	600	900	900	1300	2100	2100	2200	2500	3000	3000
Ancho	500	500	500	500	600	700	700	800	800	800	800
Alto	200	200	300	300	500	700	700	800	900	1000	1000

-Tubo de alimentación: Se llevará al aljibe donde se encontrará el grupo de presión que impulsará el agua a la vivienda.

-Ascendentes: Llevarán una válvula antirretorno y un grifo de vaciado en su parte inferior.

-Generador y acumulador: El generador de agua caliente y su respectivo acumulador se dispondrá en la sala de máquinas.

-Llaves de paso en cuartos húmedos: Cada cuarto húmedo dispondrá de una llave de paso para AFS y otra para ACS para poder cerrar el suministro de agua de cada cuarto en cualquier momento.

-Recirculación ACS: No se dispondrá de recirculación de agua caliente ya que la distancia desde el generador hasta el tramo más lejano de suministro de agua caliente no supera los 15 metros.

Meses del año	Dacs(kWh)
Enero	296,73
Febrero	268,02
Marzo	290,68
Abril	275,44
Mayo	272,51
Junio	246,14
Julio	242,23
Agosto	242,23
Septiembre	240,28
Octubre	260,40
Noviembre	269,58
Diciembre	290,68
	3194,89

Esta demanda será cubierta por energía renovable completamente. La tabla 2.1. indica que se tendrá que cubrir como mínimo un 50% de la demanda con solar. En este caso se ha optado por un sistema de aerotermia, modelo Alfea Excellia Duo, que sustituye a la contribución de energía solar como renovable. Este sistema nos producirá tanto ACS como climatización mediante fan coils. Se adjunta memoria justificativa y ficha técnica para la sustitución de energía solar por aerotermia.

Climatización

En base a la siguiente tabla y en función del uso podemos hacer una estimación de la carga térmica y así poder elegir los aparatos:

TIPOLOGÍA O LOCAL	W por m ²	W por persona	W por unidad
HOTELES			
Salones y vestíbulos	103	-	-
Cafetería	172	-	-
Comedores	-	275	-
Habitaciones	-	-	1.290-2.150
OFICINAS			
Zonas interiores	75	-	-
Zonas perimetrales (% alto vidrio)	180	-	-
Zonas perimetrales (% normal vidrio)	125	-	-
Salas de ordenadores	400	-	-
VIVIENDAS			
Totalmente acondicionadas	86	-	-
Parcialmente acondicionadas	104	-	-
LOCALES COMERCIALES			
Almacenes con mucho tránsito	140	-	-
Almacenes con poco tránsito	104	-	-
Bancos	160	-	-
Restaurantes	220	-	-

Estancias a climatizar:

$$E-C-K \ 52,56 \text{ m}^2 \cdot 104 \text{ W/m}^2 = 5466,24 \text{ W}$$

$$D1 \ 13,06 \text{ m}^2 \cdot 104 \text{ W/m}^2 = 1358,24 \text{ W}$$

$$D2 \ 17,76 \text{ m}^2 \cdot 104 \text{ W/m}^2 = 1832,04 \text{ W}$$

$$D3 \ 11,12 \text{ m}^2 \cdot 104 \text{ W/m}^2 = 1141,48 \text{ W}$$

Superficie: 94,5 m²

Total demanda térmica: 9798,16 W

Estos valores son un predimensionamiento aproximado.

Comparando con el modelo seleccionado, tenemos que:

Potencia frigorífica: 9,8 kW

Potencia calorífica: 10,4 kW

La empresa que suministrará la maquinaria, nos ha facilitado una hoja de cálculo para introducir la superficie a climatizar y nos facilita el modelo de fan coil.

Superficie Climatizada [m ²]
Modelo Alféa
Número de Usuarios ACS
Nº de circuitos de calefacción
Volumen a calefactar [m ³]
Carga térmica [W]
Carga térmica Frío [W]

94
EXCELLIA DUO
6
1
347,8
6.608
5.217

Cálculo Calefacción						
Dependencia	Área	Temperatura impulsión	Potencia Teórica	Potencia instalada	Modelo Maevo	Números
	[m ²]	°C	[W]	[W]		Nº
Comedor	52	45	3655,6	4478	800	2
Habitación	13	45	918,118	1104	400	1
Habitación	18	45	1248,528	2239	800	1
Habitación	11	45	781,736	1104	400	1

Cálculo Climatización						
Dependencia	Área	Temperatura impulsión	Potencia Teórica	Potencia instalada	Modelo Maevo	Números
	[m ²]	°C	[W]	[W]		Nº
Comedor	52	7	2886	3554	600	2
Habitación	13	7	724,83	814	400	1
Habitación	18	7	985,68	1777	600	1
Habitación	11	7	617,16	814	400	1

Viendo estas tablas se observa que la más restrictiva es la calefacción y tendremos:

E-C-K: dos fan coils tipo 800.

D1: un fan coil tipo 400.

D2: un fan coil tipo 800.

D3: un fan coil tipo 400.

Se adjunta ficha técnica de los fan coils tipo split.

Instalación de electricidad

En el siguiente documento se realizará la instalación eléctrica de la vivienda unifamiliar de estudio, siguiendo todas las directrices establecidas en el Reglamento Electrónico de Baja Tensión (ITC-BT) y las normas de la compañía suministradora de la zona.

Memoria de cálculo:

-Relación nominal de receptores:

Para empezar con el cálculo de la instalación eléctrica será necesario calcular la potencia mínima que podrá tener este edificio. Según el ITC-BT-10 como la superficie útil de nuestro edificio es mayor a 160 m² se tratará de electrificación elevada, por tanto la vivienda tendrá una potencia mínima de 9200 W. Además tenemos garaje con ventilación natural que serán 10W/m² con un mínimo de 3450W. Por tanto la potencia mínima del edificio será:

Vivienda de 200 m² → 9200 W

Garaje con ventilación natural de 27,95 m² → 10 W/m² x 27,95 m² = 280 W → 3450 W

Potencia mínima total vivienda = 12650 W

Se deberán distribuir los puntos de utilización, tal y como dice el ITC-BT-25:

Circuito de utilización	Interruptor Automático (A)	Conductores sección mínima mm ²	Tubo o conducto Diámetro mm
C1 Iluminación	10	1,5	16
C2 Tomas de uso general	16	2,5	20
C3 Cocina y horno	25	6	25
C4 Lavadora, lavavajillas y	20	4	20
C5 Baño, cuarto de cocina	16	2,5	20
C9 Aire acondicionado	25	6	25
C10 Secadora	16	2,5	20

C₁ /C₆ iluminación: 33 puntos.

C₂/C₇ tomas uso general: 25 tomas.

C₃ cocina y horno: 2 tomas.

C₄ Lavadora lavavajillas y termo: 3 tomas.

C₅ Baño y cocina: 6 tomas.

C₉ aire acondicionado: 4 tomas.

C₁₀ secadora: 1 toma.

Las secciones y los cálculos de la cometa y la derivación individual van a cargo de la empresa suministradora. Por último, será necesario instalar la toma de tierra. En el garaje se construirá una arqueta de 20 x 20 cm en el interior de la cual irá clavada una piqueta de 2 m. La toma de tierra irá conectada hasta la caja de protección y medida y tendrá un diámetro de 16 mm². También irá protegida contra la corrosión y mecánicamente.

ANEXO I CUMPLIMIENTO DB-HE0 y HE1

VERIFICACIÓN DE REQUISITOS DE CTE-HE0 Y HE1

Intervenciones en edificios existentes con renovación de más del 25% de la envolvente térmica final del edificio, o con cambio de uso característico

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE OBJETO DEL PROYECTO:

Nombre del edificio	PlaçaJardí15		
Dirección	Plaça Jardí,15		
Municipio	Costitx	Código Postal	07144
Provincia	Illes Balears	Comunidad Autónoma	Islas Baleares
Zona climática	B3	Año construcción	1800
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	Anterior a la NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	5898109DD9859N0001TI		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="radio"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="radio"/> Edificio Existente
<input checked="" type="radio"/> Vivienda <ul style="list-style-type: none"><input checked="" type="radio"/> Unifamiliar<input type="radio"/> Bloque<ul style="list-style-type: none"><input type="radio"/> Bloque completo<input type="radio"/> Vivienda individual	<input type="radio"/> Terciario <ul style="list-style-type: none"><input type="radio"/> Edificio completo<input type="radio"/> Local

Edificio existente

- Ampliación
- Cambio de uso característico
- Obra de reforma en la que se renueva más del 25% de la superficie total de la envolvente
- Obra de reforma en la que se renueva menos del 25% de la superficie total de la envolvente

DATOS DEL TÉCNICO VERIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Miguel Alonso Gómez	NIF(NIE)	432222222A
Razón social	Rocma	NIF	4561237899G
Domicilio	C/ también falsa, 456		
Municipio	Marratxí	Código Postal	07141
Provincia	Illes Balears	Comunidad Autónoma	Islas Baleares
e-mail:	rocmaaparejadores@rocma.com	Teléfono	971 600256
Titulación habilitante según normativa vigente	Graduado en edificación		
Procedimiento reconocido de cálculo utilizado y versión:	CEXv2.3		

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado el cálculo de la comprobación de los aspectos recogidos en este informe según lo indicado en las secciones HE0 y HE1 del CTE y en los 'Documentos de apoyo para la aplicación del DB HE' en función de los datos ciertos que ha definido del edificio o parte del mismo objeto de este análisis.

Fecha: 14/6/2019

Firma del técnico verificador

Cálculo realizado según lo recogido en la sección HE del CTE



ANEXO I

Comprobación de la sección HE0: LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

Edificio excluido del ámbito de aplicación de la sección HE0

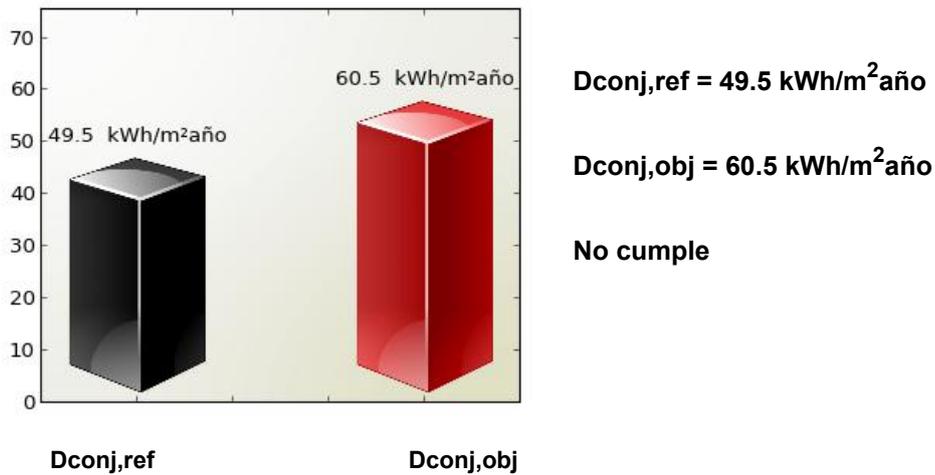
ANEXO II

Comprobación de la sección HE1: LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

1. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

1.1 LIMITACION DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

En obras de reformas en las que se renueve más del 25% de la superficie de la envolvente y en las destinadas a un cambio de uso característico del edificio, se limitará la demanda energética conjunta del edificio de manera que sea inferior a la del edificio de referencia.



Dconj,ref: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia calculado según el Apéndice D de la sección HE1 del CTE

Dconj,obj: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto

*La demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración se obtiene como la suma ponderada de la demanda energética de calefacción (Dcal) y la demanda energética de refrigeración (Dref). La expresión que permite obtener la demanda energética conjunta para edificios situados en territorio peninsular es $D_{conjunta} = D_{cal} + 0,70D_{ref}$ mientras que en territorio extrapeninsular es $D_{conjunta} = D_{cal} + 0,85D_{ref}$.

1.2 LIMITACIÓN DE DESCOMPENSACIONES

En edificios de uso residencial privado, la transmitancia térmica de las nuevas particiones interiores o aquellas que sean objeto de sustitución no superará los valores de la tabla 2.4 del HE1 del CTE 2013 si delimitan unidades de distinto uso o de zonas comunes.

Cerramientos opacos

	U(W/m ² K)	U límite(W/m ² K)	Cumple
Partición 3	1.02	1.1	Sí
Partición 4	1.02	1.1	Sí

1.3 LIMITACIÓN DE CONDENSACIONES SUPERFICIALES

La comprobación se basa en la comparación del factor de temperatura de la superficie interior fR_{si} y el factor de temperatura de la superficie interior mínimo $fR_{si,min}$, para las condiciones interiores y exteriores correspondientes al mes de enero de la localidad.

$$fR_{si} > fR_{si, min}$$

Siendo:

fR_{si} : factor de temperatura de la superficie interior

$$fR_{si} = 1 - U \cdot 0,25$$

$fR_{si,min}$: factor de temperatura de la superficie interior mínimo. Se obtiene a partir de la tabla 1 del DA DB-HE/2, en función de la clase de higrometría de cada espacio y la zona climática de invierno.

	fRsi	fRsi,min	Cumple
Fachada 1	0.58	0.52	Sí
Fachada 2	0.58	0.52	Sí
Cubiert ainclinada	0.84	0.52	Sí
Cubierta plana	0.87	0.52	Sí

*No es necesaria la comprobación de aquellas particiones interiores que linden con espacios no habitables donde se prevea escasa producción de vapor de agua, así como los cerramientos en contacto con el terreno.

*No se ha podido realizar la comprobación del cumplimiento de los puentes térmicos por falta de datos.

1.4 LIMITACIÓN DE CONDENSACIONES INTERSTICIALES

Para que no se produzcan condensaciones intersticiales se comprueba que la presión de vapor en la superficie de cada capa de material de un cerramiento es inferior a la presión de vapor de saturación.

Nombre	Capas	Cumple
Fachada 1	Paret verda	Cumple
Fachada 2	Paret verda	Cumple
Cubiert ainclinada	Cubierta inclinada con poliestireno expandido	Cumple
Cubierta plana	Cubierta plana transitable aislante.	Cumple

*No es necesaria la comprobación de aquellos cerramientos en contacto con el terreno y los cerramientos que dispongan de barrera contra el vapor de agua en la parte caliente del cerramiento. Para particiones interiores en las que se prevea gran producción de humedad se debe colocar la barrera contra el vapor en el lado de dicho espacio no habitable.

2. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA

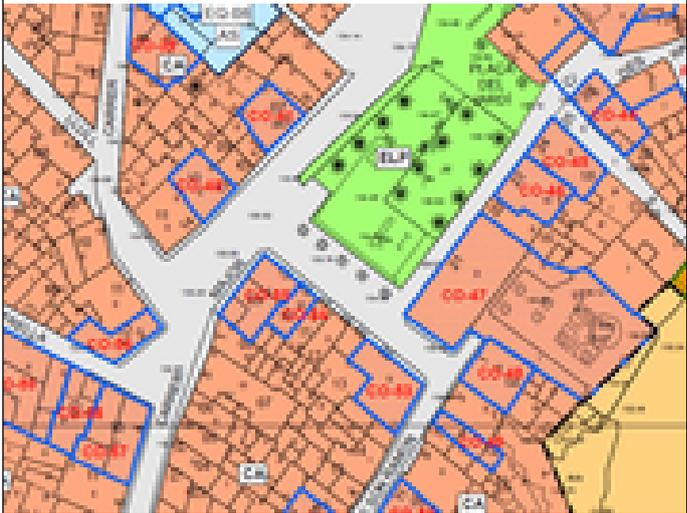
En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para la comprobación del cumplimiento del edificio según el CTE 2013.

2.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 HE 1

Zona climática según el DB HE1	B3
--------------------------------	----

2.b. Descripción geométrica, constructiva y de usos del edificio: orientación, definición de la envolvente térmica, otros elementos afectados por la comprobación de la limitación de descompensaciones en edificios de uso residencial privado, distribución y usos de los espacios

Superficie habitable [m ²]	180.0
--	-------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m ²)	U (W/m ² K)
Fachada 1	Fachada	55.51	1.67
Fachada 2	Fachada	92.4	1.67
Cubierta ainclinada	Cubierta	90.0	0.62
Cubierta plana	Cubierta	36.0	0.52
Suelo con terreno	Suelo	116.0	0.76
Partición 3	Partición Interior	108.0	1.02
Partición 4	Partición Interior	44.52	1.02

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m ²)	U (W/m ² K)	Factor solar
Hueco 1	Hueco	2.98	3.08	0.61
Hueco 2	Hueco	1.86	3.08	0.61

Nombre	Tipo	Superficie (m ²)	U (W/m ² K)	Factor solar
Hueco 3	Hueco	1.95	3.08	0.61
Hueco 4	Hueco	0.75	3.08	0.61
Hueco 5	Hueco	4.87	0.40	0.01
Hueco 6	Hueco	1.02	3.08	0.61
Hueco 7	Hueco	1.02	3.08	0.61
Hueco 8	Hueco	0.85	3.08	0.61
Hueco 9	Hueco	0.85	3.08	0.61
Hueco 10	Hueco	0.85	3.08	0.61

2.c. Condiciones de funcionamiento y ocupación

Superficie (m ²)	Perfil de uso
180.0	Residencial

2.d. Procedimiento empleado para el cálculo de la demanda energética y el consumo energético

Procedimiento utilizado y versión	CEXv2.3
-----------------------------------	---------

2.e. Demanda energética, y en su caso, porcentaje de ahorro de la demanda energética respecto al edificio de referencia

Nombre	kWh/m ² año
Demanda de calefacción	56.28
Demanda de refrigeración	4.91
Demanda de ACS	17.6

3. DATOS PARA EL CÁLCULO DE LA DEMANDA

3.1 SOLICITACIONES EXTERIORES

Se consideran solicitudes exteriores las acciones del clima sobre el edificio, tomando como zona climática la de referencia a la localidad según el CTE2013.

3.2 SOLICITACIONES INTERIORES Y CONDICIONES OPERACIONALES

Las solicitudes interiores son las cargas térmicas generadas en el interior del edificio debido a los aportes de energía de los ocupantes, equipos e iluminación.

Las condiciones operacionales se definen por los siguientes parámetros que se recogen en los perfiles de uso del Apéndice C de la sección HE1 del CTE 2013.

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

Se especifica el nivel de ventilación de cálculo para los espacios habitables y no habitables.

4. PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO DE LA DEMANDA

El procedimiento de cálculo utilizado ha sido CEXv2.3

El procedimiento de cálculo permite determinar la demanda energética de calefacción y refrigeración necesaria para mantener el edificio por periodo de un año en las condiciones operacionales definidas en el apartado 4.2 de la sección HE1 del CTE cuando este se somete a las solicitaciones interiores y exteriores descritas en los apartados 4.1 y 4.2 del mismo documento. El procedimiento de cálculo puede emplear simulación mediante un modelo térmico del edificio o métodos simplificados equivalentes.

El procedimiento de cálculo permite obtener separadamente la demanda energética de calefacción y de refrigeración.

4.1 CARACTERÍSTICAS DEL PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO

El procedimiento de cálculo considera los siguientes aspectos:

- a) El diseño, emplazamiento y orientación del edificio
- b) La evolución hora a hora en régimen transitorio del proceso térmico
- c) El acoplamiento térmico entre zonas adyacentes del edificio a distintas temperaturas
- d) Las solicitaciones interiores, solicitaciones exteriores y condiciones operacionales especificadas en los apartados 4.1 y 4.2 de la sección HE1 del CTE.
- e) Las ganancias y pérdidas de energía por conducción a través de la envolvente térmica del edificio, compuesta por los cerramientos opacos, los huecos y los puentes térmicos, con consideración de la inercia térmica de los materiales
- f) Las ganancias y pérdidas producidas por la radiación solar al atravesar los elementos transparentes o semitransparentes y las relacionadas con el calentamiento de los elementos opacos de la envolvente térmica considerando las propiedades de los elementos, su orientación e inclinación y las sombras propias del edificio u otros obstáculos que puedan bloquear dicha radiación.
- g) Las ganancias y pérdidas producidas por el intercambio de aire con el exterior debido a ventilación e infiltraciones teniendo en cuenta las exigencias de calidad del aire de los distintos espacios y las estrategias de control empleadas.

4.2 MODELO DEL EDIFICIO

4.2.1 Envolvente térmica del edificio

Son todos los cerramientos que delimitan los espacios habitables con el aire exterior, el terreno u otro edificio, y por todas las particiones interiores que delimitan los espacios habitables con espacios no habitables en contacto con el ambiente exterior.

4.2.2 Cerramientos opacos

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

Se han definido los parámetros de los cerramientos, definiendo sus prestaciones térmicas, espesor, densidad, conductividad y calor específico de las capas.

Se han tenido en cuenta las sombras que pueden arrojar los obstáculos en los cerramientos exteriores.

4.2.3 Huecos

Se han definido características geométricas de huecos y protecciones solares, sean fijas o móviles y otros elementos que puedan producir sombras o disminuir la captación solar de los huecos.

Se ha definido transmitancia térmica del vidrio y el marco, la superficie de ambos, el factor solar del vidrio y la absorptividad de la cara exterior del marco.

Se ha considerado la permeabilidad al aire de los huecos para el conjunto de marco vidrio.

Se ha tenido en cuenta las sombras que pueden arrojar los obstáculos de fachada, incluyendo retranqueos, voladizos, toldos, salientes laterales o cualquier elemento de control solar.

4.2.4 Puentes térmicos

Se han considerado los puentes térmicos lineales del edificio, caracterizados mediante su tipo, la transmitancia térmica lineal, obtenida en relación con los cerramientos contiguos y su longitud.

4.3 EDIFICIO DE REFERENCIA

El edificio de referencia ha sido obtenido a partir del edificio objeto con la misma forma, tamaño, orientación, zonificación interior, uso de cada espacio y obstáculos remotos con unas soluciones tipificadas cuyos parámetros característicos se describen en el apéndice D de la sección HE1 del CTE 2013.

El presente documento, tiene naturaleza meramente informativa, el contenido que aparece en el mismo, es consecuencia de los datos proporcionados por el usuario, la información contenida en el mismo tiene carácter meramente orientativo y en ningún caso es de naturaleza vinculante, por ello SAINT- GOBAIN ISOVER IBÉRICA S.L. así como cualquiera de las restantes empresas que formen parte del mismo grupo empresarial de aquella, declinan cualquier responsabilidad, en particular por daños indirectos, lucro cesante, salvo en casos de fraude o dolo imputable, y no garantizan el contenido de este documento en cuanto a su exactitud, fiabilidad exhaustividad. Cualquier uso que pueda hacerse de dicha información es responsabilidad exclusiva del usuario.

ANEXO II CERTIFICADO ENERGÉTICO

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	PlaçaJardí15		
Dirección	Plaça Jardí, 15		
Municipio	Costitx	Código Postal	07144
Provincia	Illes Balears	Comunidad Autónoma	Islas Baleares
Zona climática	B3	Año construcción	1800
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	Anterior a la NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	5898109DD9859N0001TI		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="radio"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="radio"/> Edificio Existente
<input checked="" type="radio"/> Vivienda <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> Unifamiliar <input type="radio"/> Bloque <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Bloque completo <input type="radio"/> Vivienda individual 	<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	Miguel Alonso Gómez	NIF(NIE)	432222222A
Razón social	Rocma	NIF	4561237899G
Domicilio	C/ también falsa, 456		
Municipio	Marratxí	Código Postal	07141
Provincia	Illes Balears	Comunidad Autónoma	Islas Baleares
e-mail:	rocmaaparejadores@rocma.com	Teléfono	971 600256
Titulación habilitante según normativa vigente	Graduado en edificación		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CEXv2.3		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m ² año]	EMISIONES DE DIÓXIDO 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: 04/06/2019

Firma del técnico certificador

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el 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 [m²]	180.0
---	-------



2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
Fachada 1	Fachada	48.63	1.67	Conocidas
Fachada 2	Fachada	82.28	1.67	Conocidas
Cubierta inclinada	Cubierta	90.0	0.62	Conocidas
Cubierta plana	Cubierta	36.0	0.52	Conocidas
Suelo con terreno	Suelo	116.0	0.76	Estimadas
Partición 3	Partición Interior	108.0	1.02	Estimadas
Partición 4	Partición Interior	44.52	1.02	Estimadas

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Hueco 1	Hueco	2.98	3.08	0.61	Estimado	Estimado
Hueco 2	Hueco	1.86	3.08	0.61	Estimado	Estimado
Hueco 3	Hueco	1.95	3.08	0.61	Estimado	Estimado
Hueco 4	Hueco	0.75	3.08	0.61	Estimado	Estimado
Hueco 5	Hueco	4.87	0.40	0.01	Conocido	Conocido
Hueco 6	Hueco	1.02	3.08	0.61	Estimado	Estimado
Hueco 7	Hueco	1.02	3.08	0.61	Estimado	Estimado
Hueco 8	Hueco	0.85	3.08	0.61	Estimado	Estimado
Hueco 9	Hueco	0.85	3.08	0.61	Estimado	Estimado
Hueco 10	Hueco	0.85	3.08	0.61	Estimado	Estimado

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción y refrigeración	Bomba de Calor		430.0	Electricidad	Conocido
TOTALES	Calefacción				

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción y refrigeración	Bomba de Calor		430.0	Electricidad	Conocido
TOTALES	Refrigeración				

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60° (litros/día)	168.0
--	-------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Equipo ACS	Bomba de Calor		460.0	Electricidad	Conocido
TOTALES	ACS				

6. ENERGÍAS RENOVABLES

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Contribuciones energéticas	35.0	35.0	35.0	-
TOTAL	35.0	35.0	35.0	-

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	B3	Uso	Residencial
----------------	----	-----	-------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES				
	12.4 B	CALEFACCIÓN		ACS	
	<i>Emisiones calefacción [kgCO₂/m² año]</i> 8.98		C	<i>Emisiones ACS [kgCO₂/m² año]</i> 2.32	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
<i>Emisiones globales [kgCO₂/m² año]</i>		<i>Emisiones refrigeración [kgCO₂/m² año]</i> 1.09		A	<i>Emisiones iluminación [kgCO₂/m² año]</i> -

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO ₂ /m ² año	kgCO ₂ /año
<i>Emisiones CO₂ por consumo eléctrico</i>	7.37	1327.03
<i>Emisiones CO₂ por otros combustibles</i>	5.01	901.88

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				
	47.1 B	CALEFACCIÓN		ACS	
	<i>Energía primaria calefacción [kWh/m² año]</i> 36.29		C	<i>Energía primaria ACS [kWh/m² año]</i> 7.38	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
<i>Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria refrigeración [kWh/m² año]</i> 3.47		A	<i>Energía primaria iluminación [kWh/m² año]</i> -

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.

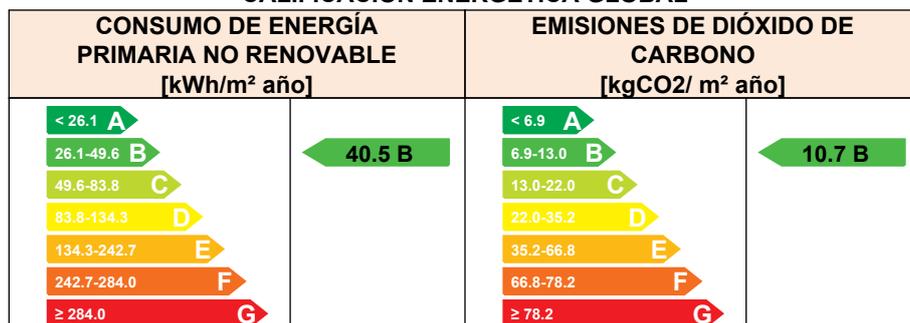
DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
56.3 E	4.9 A
<i>Demanda de calefacción [kWh/m² año]</i>	<i>Demanda de refrigeración [kWh/m² año]</i>

El 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

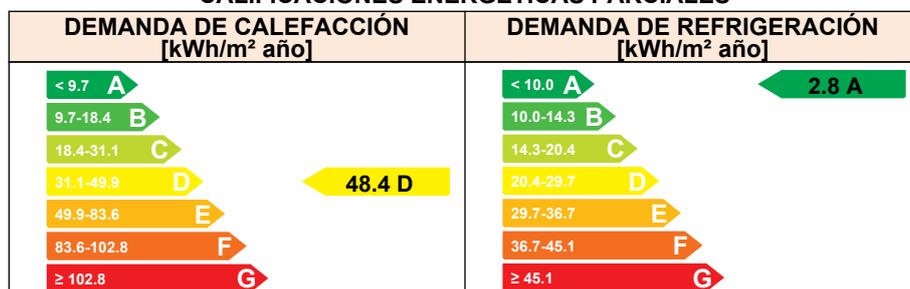
ANEXO III RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Aislamiento paredes

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL



CALIFICACIONES ENERGÉTICAS PARCIALES



ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original
Consumo Energía final [kWh/m ² año]	20.76	14.0%	0.66	43.6%	2.49	0.0%	-	-%	23.91	14.0%
Consumo Energía primaria no renovable [kWh/m ² año]	31.21 C	14.0%	1.96 A	43.6%	7.38 B	0.0%	-	-%	40.55 B	14.0%
Emisiones de CO ₂ [kgCO ₂ /m ² año]	7.72 C	14.0%	0.61 A	43.6%	2.32 C	0.0%	-	-%	10.65 B	14.0%
Demanda [kWh/m ² año]	48.41 D	14.0%	2.77 A	43.6%						

Nota: Los indicadores energéticos anteriores están calculados en base a coeficientes estándar de operación y funcionamiento del edificio, por lo que solo son válidos a efectos de su calificación energética. Para el análisis económico de las medidas de ahorro y eficiencia energética, el técnico certificador deberá utilizar las condiciones reales y datos históricos de consumo del edificio.

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE MEJORA

Características de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos)

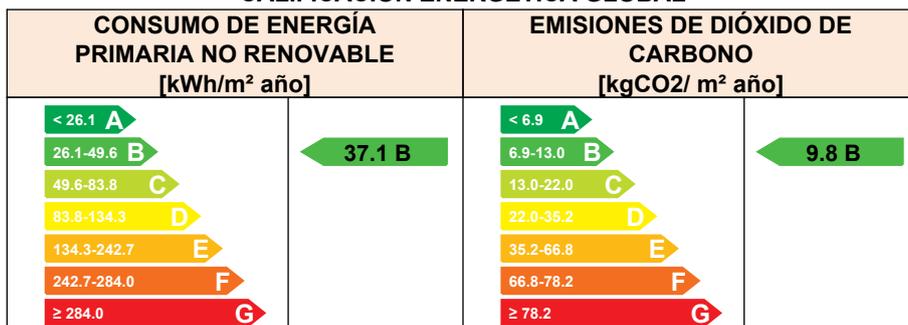
Aislamiento en paredes

Coste estimado de la medida

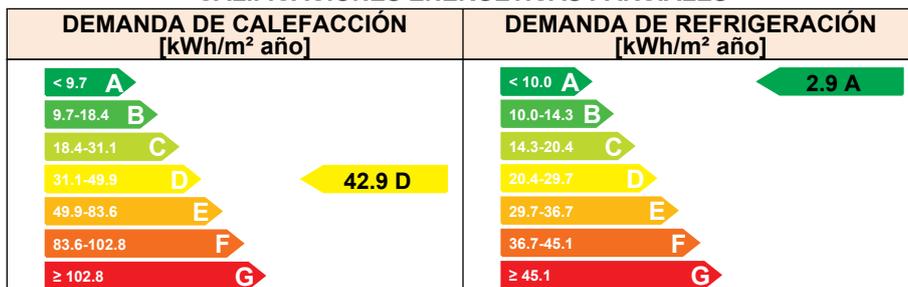
-

Otros datos de interés

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL



CALIFICACIONES ENERGÉTICAS PARCIALES



ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original
Consumo Energía final [kWh/m ² año]	18.41	23.7%	0.70	40.4%	2.49	0.0%	-	-%	21.59	22.3%
Consumo Energía primaria no renovable [kWh/m ² año]	27.68 B	23.7%	2.07 A	40.4%	7.38 B	0.0%	-	-%	37.13 B	21.2%
Emisiones de CO ₂ [kgCO ₂ /m ² año]	6.85 B	23.7%	0.65 A	40.4%	2.32 C	0.0%	-	-%	9.81 B	20.8%
Demanda [kWh/m ² año]	42.93 D	23.7%	2.93 A	40.4%						

Nota: Los indicadores energéticos anteriores están calculados en base a coeficientes estándar de operación y funcionamiento del edificio, por lo que solo son válidos a efectos de su calificación energética. Para el análisis económico de las medidas de ahorro y eficiencia energética, el técnico certificador deberá utilizar las condiciones reales y datos históricos de consumo del edificio.

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE MEJORA

Características de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos)

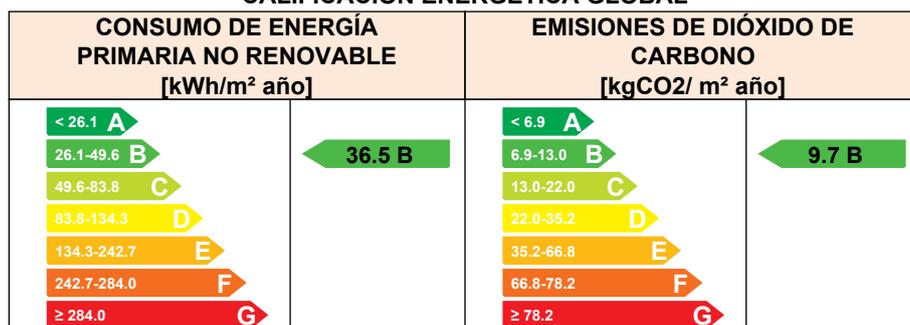
Aislamiento en paredes + suelo

Coste estimado de la medida

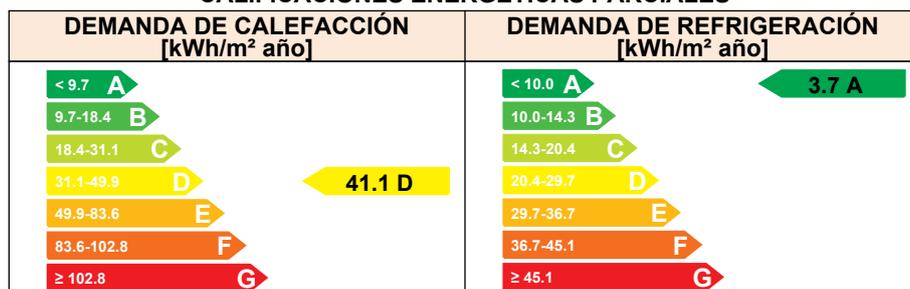
-

Otros datos de interés

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL



CALIFICACIONES ENERGÉTICAS PARCIALES



ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original
Consumo Energía final [kWh/m² año]	17.64	26.9%	0.87	25.2%	2.49	0.0%	-	-%	21.00	24.4%
Consumo Energía primaria no renovable [kWh/m² año]	26.52 B	26.9%	2.60 A	25.2%	7.38 B	0.0%	-	-%	36.49 B	22.6%
Emisiones de CO2 [kgCO2/m² año]	6.56 B	26.9%	0.82 A	25.2%	2.32 C	0.0%	-	-%	9.69 B	21.7%
Demanda [kWh/m² año]	41.13 D	26.9%	3.67 A	25.2%						

Nota: Los indicadores energéticos anteriores están calculados en base a coeficientes estándar de operación y funcionamiento del edificio, por lo que solo son válidos a efectos de su calificación energética. Para el análisis económico de las medidas de ahorro y eficiencia energética, el técnico certificador deberá utilizar las condiciones reales y datos históricos de consumo del edificio.

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE MEJORA

Características de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos)

Aislamiento en paredes + suelo + ventanas

Coste estimado de la medida

-

Otros datos de interés

ANEXO IV PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	04/06/2019
---	------------

COMENTARIOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR

ANEXO III FICHAS TÉCNICAS CLIMATIZACIÓN

Alféa Excellia Duo 1/2

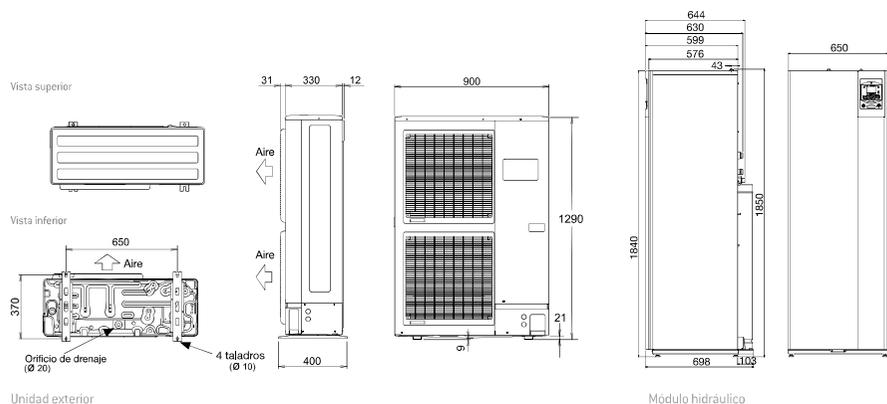
Máxima eficiencia. Tecnología innovadora con todas las garantías. Naturalmente.



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

	EXCELLIA 11	EXCELLIA 14	EXCELLIA 11T	EXCELLIA 14T	EXCELLIA 16T
Código	522888	522889	522890	522891	522892
Potencia calorífica +7°C / +35°C - Suelo radiante	kW 10,8	13,5	10,8	13,0	15,1
Potencia absorbida +7°C / +35°C - Suelo radiante	kW 2,5	3,2	2,5	3,1	3,7
COP +7°C / 35°C - Suelo radiante	4,3	4,2	4,3	4,2	4,1
Potencia calorífica -7°C / +35°C - Suelo radiante	kW 10,4	11,5	10,4	12,7	13,0
Potencia absorbida -7°C / +35°C - Suelo radiante	kW 4,3	5,1	4,3	5,1	5,4
COP -7°C / +35°C - Suelo radiante	2,4	2,3	2,4	2,5	2,4
Potencia calorífica +7°C / +45°C - Radiadores baja tª	kW 9,1	11,3	9,9	12,3	12,7
Potencia absorbida +7°C / +45°C - Radiadores baja tª	kW 2,8	3,7	3,0	3,8	4,0
COP +7°C / 45°C - Radiadores baja tª	3,2	3,1	3,3	3,2	3,2
Potencia calorífica -7°C / +45°C - Radiadores baja tª	kW 9,2	11,5	10,0	10,7	13,0
Potencia absorbida -7°C / +45°C - Radiadores baja tª	kW 4,6	4,6	4,6	5,1	6,4
COP -7°C / +45°C - Radiadores baja tª	2,0	2,5	2,2	2,1	2,0
Potencia calorífica +7°C / +60°C - Radiadores alta tª	kW 7,1	8,8	9,2	11,5	12,5
Potencia absorbida +7°C / +60°C - Radiadores alta tª	kW 6,7	8,4	8,5	10,1	10,9
Potencia apoyos eléctricos (opción)	kW AJUSTABLE/3 ó 6	AJUSTABLE/3 ó 6	9	9	9
POTENCIA FRIGORÍFICA					
Potencia frigorífica +35°C / +18°C	kW 9,8	12,5	9,8	12,5	13,5
Potencia absorbida +35°C / +18°C	2,4	3,4	2,6	3,6	4,1
EER +35°C / +18°C	4,1	3,7	3,8	3,5	3,3

DIMENSIONES



Alféa Excellia Duo es una de las soluciones de confort más eficientes. Con ahorros de hasta el 70% en comparación con sistemas tradicionales



Equipada con una bomba de circulación Clase A de serie, y con unos índices COP de hasta 4,3. Alféa Excellia Duo permite impulsar el agua de calefacción hasta a 60°C, consiguiendo una temperatura de ACS de 55°C. Y todo termodinámicamente, sin necesidad de sistemas de apoyo.

POCO ESPACIO, MUCHO VALOR AÑADIDO

- 60°C impulsión de calefacción termodinámica hasta -20°C
- COP hasta 4,3
- Confort en ACS: producción integrada por interacumulador de 190 L
- Gestión de 2 zonas de calefacción totalmente independientes
- Depósito de ACS exclusivo para funcionamiento con bomba de calor
- Posibilidad de gestión de 1 circuito de calefacción eléctrica (kit opcional)
- Refrigeración opcional

EQUIPO DE ALTA TECNOLOGÍA

- Unidad exterior con compresor DC Inverter, equipado con tecnología de reinyección de líquido
- Módulo interior, circuito primario con intercambiador coaxial e interacumulador de ACS
- Regulación integral por compensación exterior (sonda de ambiente opcional)
- Vaso de expansión, válvula de seguridad, manómetro, etc
- Sonda exterior de serie
- Apoyo eléctrico opcional

Alféa Excellia Duo 2/2

Máxima eficiencia. Tecnología innovadora con todas las garantías. Naturalmente.



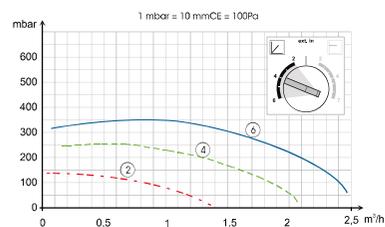
MÓDULO HIDRÁULICO Y UNIDAD EXTERIOR

		EXCELLIA DUO 11	EXCELLIA DUO 14	EXCELLIA DUO 11T	EXCELLIA DUO 14T	EXCELLIA DUO 16T	
MÓDULO HIDRÁULICO	CÓDIGO	522676	522677	522684	522685	522686	
	Nivel sonoro *	dBa	39	39	39	39	
	Dimensiones h x l x p	mm	1850/650/698	1850/650/698	1850/650/698	1850/650/698	1850/650/698
	Peso en vacío / con agua	kg	152 / 366	152 / 366	152 / 366	152 / 366	152 / 366
	Contenido depósito intercambiador	L	16	16	16	16	16
	Contenido vaso expansión	L	12	12	12	12	12
	Temperatura máxima en producción de ACS	°C	60	60	60	60	60
	Capacidad depósito ACS	L	190	190	190	190	190
	Apoyo eléctrico ACS	KW	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
	Revestimiento depósito ACS		VITRIFICADO	VITRIFICADO	VITRIFICADO	VITRIFICADO	VITRIFICADO
CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS	Presión máxima servicio depósito ACS	bar	10	10	10	10	
	Período de calentamiento según EN 16147	h/mm	1H55	1H55	1H55	1H55	1H55
	Temperatura de referencia según EN 16147	°C	54	54	54	54	54
	COP según EN 16147		2,23	2,23	2,23	2,23	2,23
	Volumen máximo de ACS disponible según EN 16147	L	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
	Alimentación		230 V 50 Hz	230 V 50 Hz	400 V 50 Hz	400 V 50 Hz	400 V 50 Hz
	Consumo en reposo	W	5	5	5	5	5
	Calibre disyuntor apoyos curva C	A	32	32	20	20	20
	Sección de alimentación apoyos	mm ²	366	366	462,5	462,5	462,5
	Diámetros entrada-salida circuito primario [rosca macho]	pulgadas	1	1	1	1	1
RANGO DE FUNCIONAMIENTO	Rango de funcionamiento óptimo min / max - modo calor	°C	-25 / +35	-25 / +35	-25 / +35	-25 / +35	
	Nivel sonoro **	dBa	42	43	39	41	42
UNIDAD EXTERIOR	Dimensiones h x l x p	mm	1290 x 970 x 400	1290 x 970 x 400	1290 x 900 x 400	1290 x 900 x 400	
	Peso en funcionamiento	kg	92	92	99	99	
	Diámetro gas	pulgadas	5/8	5/8	5/8	5/8	
	Diámetro líquido	pulgadas	3/8	3/8	3/8	3/8	
	Carga de fluido frigorífico HFC R410 A	g	2500	2500	2500	2500	
CARACTERÍSTICAS FRIGORÍFICAS	Longitud mini / maxi	m	5 / 20	5 / 20	5 / 20	5 / 20	
	Desnivel máximo	m	15	15	15	15	
	Longitud máxima sin carga complementaria	m	15	15	15	15	
	Cantidad de gas a añadir por metro suplementario	g	50	50	50	50	
	Alimentación		230 V 50 Hz	230 V 50 Hz	400 V 50 Hz	400 V 50 Hz	400 V 50 Hz
	Consumo en reposo	W	7,5	7,5	11,5	11,5	
	Intensidad nominal	A	11,4	14,2	3,7	4,8	
CONEXIONES ELÉCTRICAS	Intensidad máxima [sin apoyos]	A	22	25	8,5	9,5	
	Calibre disyuntor curva D	A	32	32	20	20	
	Sección de alimentación	mm ²	366	366	564	564	
	Cable de interconexión módulo hidráulico-Úd exterior	mm ²	461,5	461,5	461,5	461,5	

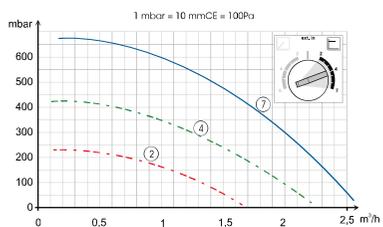
* Nivel de presión sonora a 1m del aparato, 1,5m del suelo, campo libre directividad 2.

** Nivel de presión sonora a 5m del aparato, 1,5m del suelo, campo libre directividad 2.

CURVAS DE PRESIÓN DISPONIBLE



Presión variable



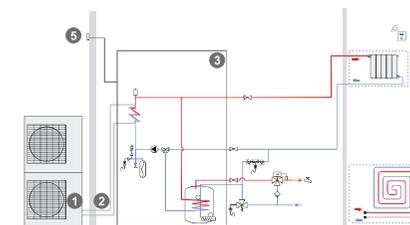
Presión constante

RECOMENDACIONES DE INSTALACIÓN

Un circuito de calefacción

- 1 Unidad exterior
- 2 Conexiones frigoríficas
- 3 Módulo hidráulico con interacumulador ACS
- 4 Sonda de ambiente
- 5 Sonda exterior

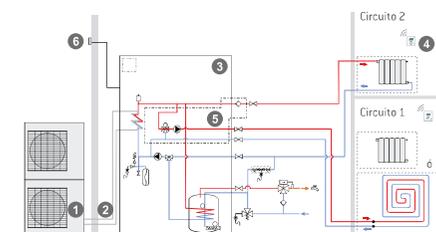
Accesorios, ver pág. 176



Dos circuitos de calefacción

- 1 Unidad exterior
- 2 Conexiones frigoríficas
- 3 Módulo hidráulico con interacumulador ACS
- 4 Sonda de ambiente
- 5 Kit 2 circuitos [integrable en módulo hidráulico]
- 6 Sonda exterior

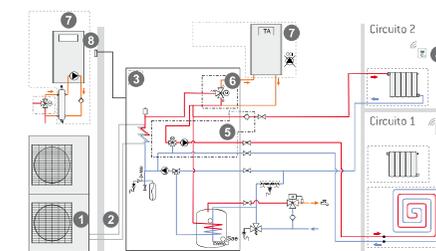
Accesorios, ver pág. 176



Apoyo caldera, dos circuitos de calefacción

- 1 Unidad exterior
- 2 Conexiones frigoríficas
- 3 Módulo hidráulico con interacumulador ACS
- 4 Sonda de ambiente
- 5 Kit 2 circuitos [integrable en módulo hidráulico]
- 6 Kit apoyo caldera [integrable en módulo hidráulico]
- 7 Caldera
- 8 Sonda exterior

Accesorios, ver pág. 176



Maevo Ai

Máxima eficiencia. Tecnología innovadora con todas las garantías. Naturalmente.



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y PRESTACIONES

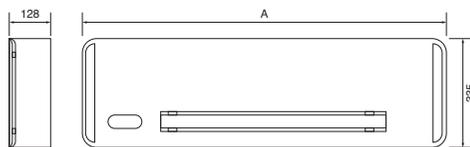
	UNIDAD	MAEVO AI 400	MAEVO AI 600	MAEVO AI 800	
	Código	080676	080677	080678	
BÁSICO	Tensión de alimentación	V/Ph/Hz	230/1/50	230/1/50	
	Conexión hidráulica	"	2 RÁCORES MACHO 3/4"		
	Desagüe Condensados	mm	16 MM Ø INTERIOR		
50° C*	Potencia calorífica	W / Kcal/h	1,61 / 1384	3,25 / 2795	
	Caudal de agua	l/h	196	279	402
	Pérdida de carga	kPa	8,8	3,4	3,5
70° C**	Potencia calorífica	W / Kcal/h	2,78 / 2390	4,12 / 3543	5,72 / 4918
	Caudal de agua	l/h	239	354	492
	Pérdida de carga	kPa	13	4,7	4,5
7° C*	Potencia frío*	W / frig/h	1,14 / 980	1,62 / 1393	2,34 / 2012
	Caudal de agua	l/h	196	279	402
	Pérdida de carga	kPa	10,7	4,5	2,1
ELECTRICIDAD	Corriente máxima absorbida	A	12	14	18
	Potencia máxima absorbida	W	17,2	19,8	26,5
ACÚSTICA	Presión sonora con caudal de aire máximo	dB(A)	39,7	42,4	42,6
	Presión sonora con caudal de aire mínimo	dB(A)	24,9	25,2	25,8
AERÓLICA***	Caudal de aire máximo	m³/h	320	430	540
	Caudal de aire a velocidad media	m³/h	250	340	410
HIDRÁULICA	Caudal de aire mínima	m³/h	140	230	310
	Contenido agua batería	L	0,54	0,74	0,93
	Presión máxima servicio	Bar	10	10	10

* Norma UNI EN 1397
 ** Temperatura de agua de entrada en la batería 70°C, temperatura de salida del agua 60°C, temperatura del aire ambiente 20°C
 *** Presión sonora medida en una cámara semianecóica de acuerdo con la ISO 7779

No compatible con Cozytouch.

DIMENSIONES

	MAEVO 400	MAEVO 600	MAEVO 800
Cota A (mm)	902	1102	1302

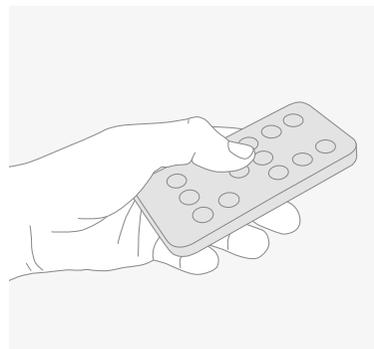


Vista lateral

Vista frontal



NUEVO



El nuevo Maevo Ai incluye de serie una válvula de 3 vías motorizada. Para que instalarlo sea más fácil, rápido y económico.



El refrescamiento de la mano del fancoil de pared ultra slim más delgado del mercado. Ahora con una válvula de 3 vías motorizada incorporada en la versión Ai. A veces arquitectos e ingenieros rehúsan las unidades de suelo porque prefieren colocar muebles o decoración.

Con tan sólo 128 mm de profundidad Maevo Ai es la solución perfecta para climatizar con una unidad terminal de agua cualquier tipo de ambiente, durante todo el año.

DISEÑO ELEGANTE

- Su diseño limpio y elegante que le permite su integración en cualquier ambiente. Profundidad ultra slim (128 mm), la más reducida del mercado
- Maevo Ai con válvula de 3 vías motorizada instalada de serie dentro del fancoil de pared, de forma que queda oculta a la vista

FÁCIL MANEJO

- El mando inalámbrico incluido de serie permite el manejo básico del fancoil de pared
- Adaptadores para Modbus RTU, protocolo Ethernet y otros sistemas domóticos

FLEXIBILIDAD DE INSTALACIÓN

- Conexión hidráulica en lado derecho por defecto
- Posibilidad de solicitar la conexión hidráulica en el lado izquierdo con un incremento en el plazo de entrega

TECNOLOGÍA SOSTENIBLE

- Combinable con Alféa y las calderas Naema y Logic

ANEXO IV MEMORIA JUSTIFICATIVA DB-HE 4

Memoria justificativa de sustitución de la contribución solar mínima para la producción de ACS por un sistema aerotérmico Thermor

Referencia	50035733
Tipo de uso	CALEFACCIÓN, REFRIGERACIÓN Y PRODUCCIÓN DE ACS EN Baleares EN COTITX
Modelo	1 Alféa Extensa AI 8
Modelo ACS	1 Aeromax VM 150
Volumen ACS	150
Cliente	ACROQUIS ARQUITECTURA TECNICA
Dirección	



CONTENIDO

- 1.0 Descripción**
- 2.0 Normativa de aplicación**
- 3.0 Datos de partida**
- 4.0 Operativa**
- 5.0 Cálculo según método Alternativo RD 238/2013 RITE**
- 6.0 Resumen Del Cálculo Emisiones CO₂ Energía Primaria Acs**
- 7.0 Conclusiones**
 - 7.1 ACS**
 - 7.2 Calefacción**
- 8.0 Anexos**

1.0

Descripción

Mediante el presente estudio, justificamos la sustitución del sistema solar para producción de ACS que correspondería instalar en una construcción en provincia de Baleares, según la normativa vigente, por una bomba de calor aerotérmica.

Para ello, hemos realizado un estudio preliminar con el fin de conocer la demanda energética de la instalación de ACS y, en consecuencia, las emisiones de CO₂ del sistema solar (incluyendo la energía de apoyo)

El procedimiento de cálculo se ha basado en el método homologado F-Chart y teniendo en cuenta el CTE y las normativas de aplicación locales.

A partir de aquí, comparamos las emisiones de CO₂, y el consumo de energía primaria kWhp para la producción de ACS, del sistema solar más el sistema auxiliar, con las emisiones y el consumo de energía primaria kWhp de la bomba de calor aerotérmica Thermor, analizando y justificando de esta manera qué sistema es el más eficiente y el de menor aporte de CO₂ a la atmósfera y menor consumo de energía primaria kWhp.

2.0

Normativa de aplicación

El estudio se ha elaborado en base a las siguientes normativas y Directivas del Parlamento Europeo:

-Norma Española UNE-EN 16147, Diciembre 2017, en el que se establecen los ensayos y requisitos para el mercado de equipos para ACS, en la que se establece que el coeficiente de rendimiento estacional $SCOP_{DHW}$ se considera igual al COP_{DHW} cuando se determina en las condiciones de ensayo indicadas en la tabla 4 con un clima especificado para las unidades con aire exterior y el perfil de extracción máximo declarado por el fabricante. Se ha adjuntado en los anexos el certificado de declaración de rendimiento energético en el que se cumplen estas directrices para la obtención del SCOPnet de acuerdo con esta norma.

-Orden FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, por la que se actualiza el Documento Básico DB-HE «Ahorro de Energía», del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

- Real Decreto 238/2013 (Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios).

-DIRECTIVA 2009/28/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 23 de abril de 2009 relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables.

Los datos meteorológicos de radiación solar, temperaturas medias de ambiente y temperaturas del agua de red, se obtienen de tablas publicadas por Censolar e IDAE.

-DECISION de 1 de marzo de 2013(2013/114/UE) por la que se establecen las directrices para el cálculo por parte de los Estados miembros de la energía renovable procedente de las bombas de

calor de diferentes tecnologías, conforme a lo dispuesto en el artículo 5 de la Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo. La determinación del SPF (SCOPnet) se realiza en base a esta Decisión y a lo indicado en la EN 14825:2012 (documento adjunto)

- Factores de emisión de CO₂ y coeficientes de paso a energía primaria de diferentes fuentes de energía final consumidas en el sector edificios en España. Valores aprobados en Comisión Permanente de Certificación Energética de Edificios de 27 de Junio de 2013

Los datos meteorológicos de radiación solar, temperaturas medias de ambiente y temperaturas del agua de red, se obtienen de las tablas publicadas por Censolar e IDAE.

3.0

Datos de partida

El presente estudio tiene como objeto el cálculo de las necesidades de calefacción, ACS (Agua Caliente Sanitaria) para un edificio en COTITX, provincia de Baleares.

Datos Instalación		
Número de Referencia		50035733
Provincia		Baleares
Pueblo		COTITX
Zona climática Calefacción HE1:		2
Zona climática Solar HE4:		4
Superficie m ²		70
Altura m		2,7
Año de construcción		2015
Número de usuarios		4
Aislamiento en función de año de construcción		1
Temperatura diseño Calefacción		-1
Temperatura diseño Frío		39
Funcionamiento		Gran Confort
Horas de funcionamiento calefacción		1481
Horas de funcionamiento Frío		573
Temperatura ambiente Calefacción		21
Temperatura ambiente Frío		24
Temperatura máxima de impulsión		Impulsión 45°C
Apoyos		Kit Eléctrico
Tipo de Máquina		Monofásica
Equipo ACS	1	Aeromax VM 150
Equipo Alféa	1	Alféa Extensa AI 8

Fracción solar para ACS:

Según el HE4 del CTE, la Zona climática Solar es "4".

Demanda de ACS:

Según el CTE es de 28 [l/persona/día a 60°C], o de 42 [l/persona/día a 45°C]

Demanda de ACS= 4 [p]* 28 [l/p]= 112 [l/d 60°C]

Demanda de ACS= 4 [p]* 42 [l/p]= 168 [l/d 45°C]

4.0

Operativa

Se ha realizado un estudio preliminar de las necesidades térmicas de la instalación, considerando la demanda energética para el ACS, como las necesidades de calefacción y de refrescamiento. Una vez hecho este cálculo se ha seleccionado el equipo Aerotérmico que cubre las necesidades de la demanda energética para los servicios de calefacción y ACS.

La demanda de calefacción se obtiene mediante unas fórmulas que tienen en cuenta el volumen a calefactar, el diferencial de temperatura entre el exterior y la ambiente, y el coeficiente global de pérdidas de la construcción, según la normativa de aplicación.

5.0

Cálculo según método alternativo RD 238/2013 RITE

Las recientes modificaciones del RITE a través del RD 238/2013, y el DB-HE del CTE, han abierto la posibilidad de sustituir el sistema solar para la producción de ACS, mediante el método prescriptivo, por otras fuentes de energía renovable. Según refleja el RITE, se deja de citar los aportes de energía solar térmica, teniendo como concepto el aporte de calor renovable o residual para la producción térmica de los edificios.

DB-HE del CTE: HE4

4- La contribución solar mínima para ACS y/o climatización de piscinas cubiertas **podrá sustituirse parcial o totalmente mediante una instalación alternativa de otras energías renovables**, procesos de cogeneración o fuentes de energía residuales procedentes de la instalación de recuperadores de calor ajenos a la propia instalación térmica del edificio; bien realizada en el propio edificio o bien a través de la conexión a una red de climatización urbana.

5- 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.**

Conforme a lo indicado en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) podemos optar por uno de los dos métodos los cuales justifiquen su cumplimiento, de acuerdo con lo citado en el punto 2 del artículo 14:

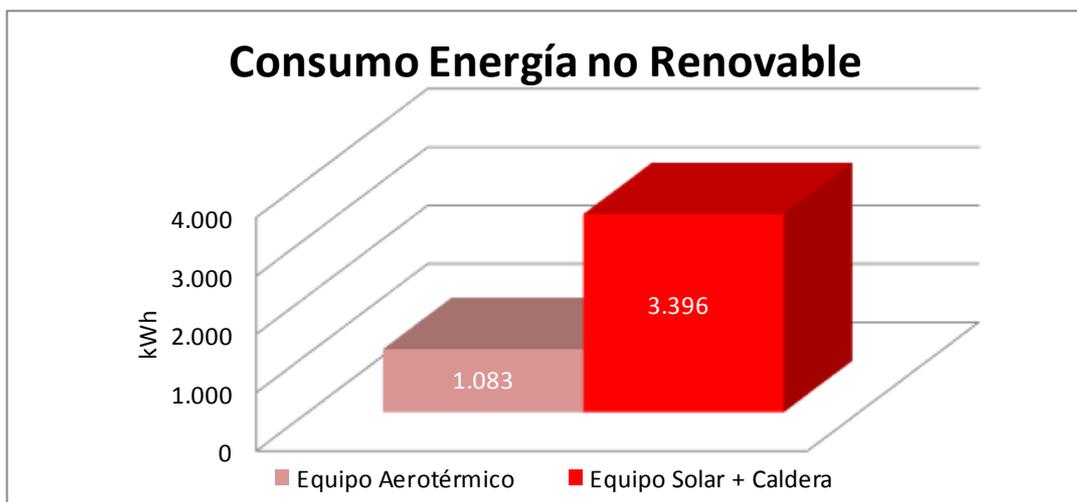
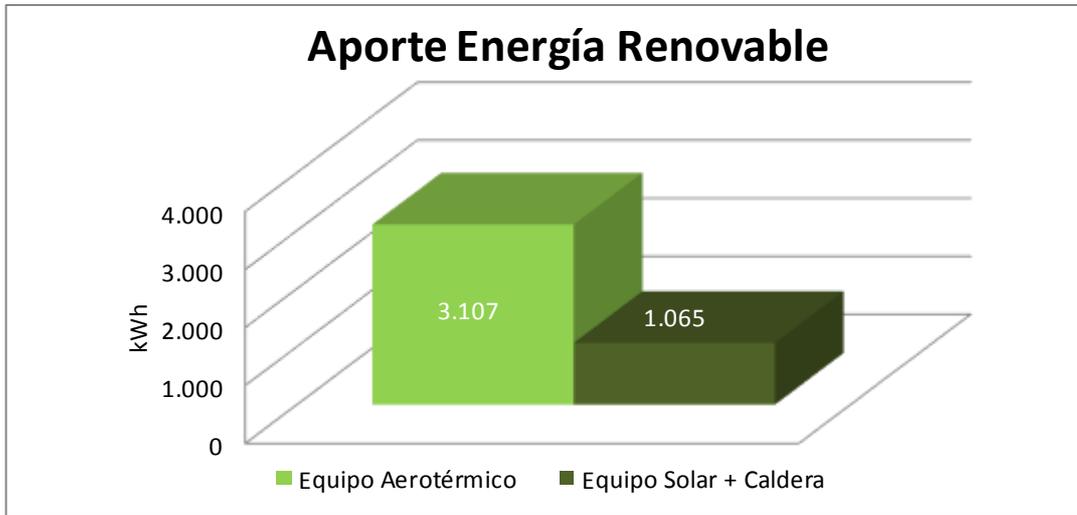
- Método simplificado: adoptar soluciones basadas en las Instrucciones técnicas, cuya correcta aplicación en el diseño y dimensionado, ejecución, mantenimiento y utilización de la instalación, es suficiente para acreditar el cumplimiento de las exigencias.
- Método alternativo: adoptar soluciones alternativas, entendidas como aquellas que se apartan parcial o totalmente de las Instrucciones técnicas. El proyectista o el director de la instalación, bajo su responsabilidad y previa conformidad de la propiedad, puede adoptar soluciones alternativas, siempre que se justifique documentalmente que la instalación diseñada satisface las exigencias del RITE porque sus prestaciones son, al menos, equivalentes a las que se obtendrían por la aplicación de las soluciones basadas en las Instrucciones técnicas.

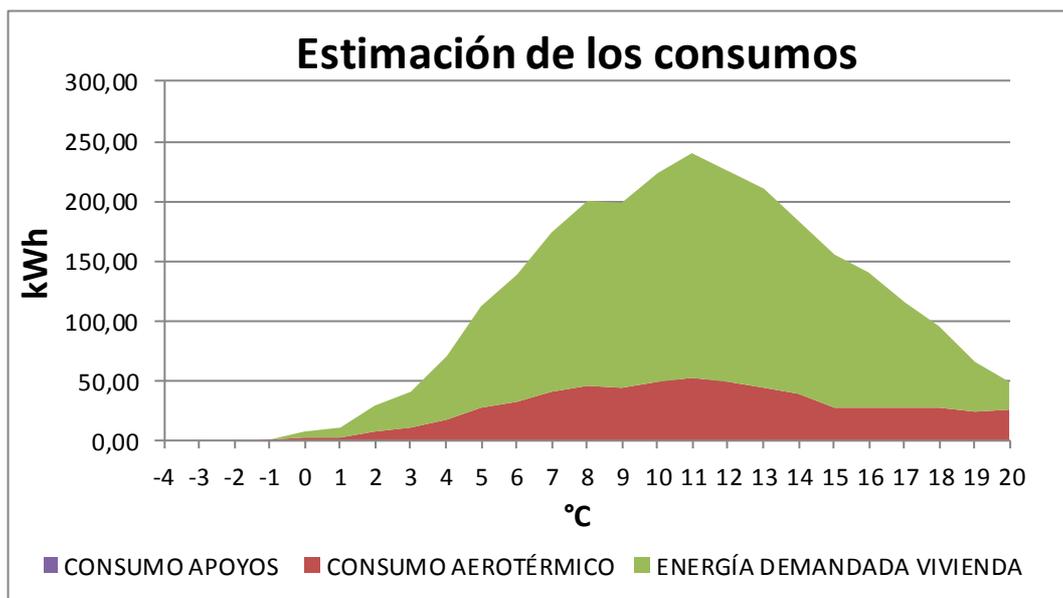
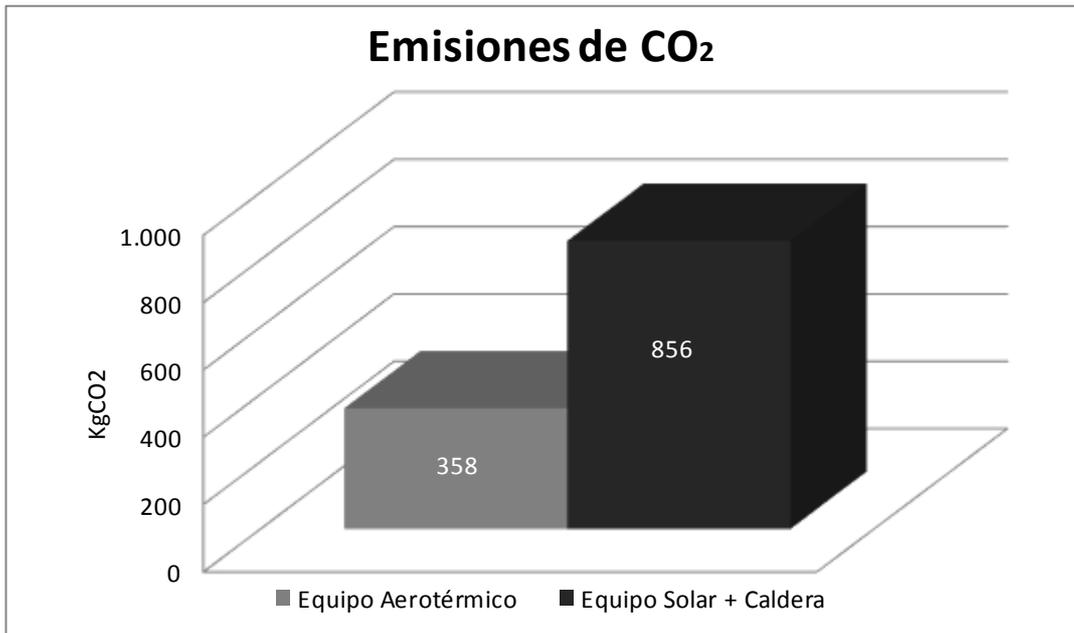
En definitiva, para presentar una propuesta alternativa al método simplificado se deberá justificar que las emisiones de CO₂ obtenidas sean iguales o menores que las resultantes según el método simplificado.

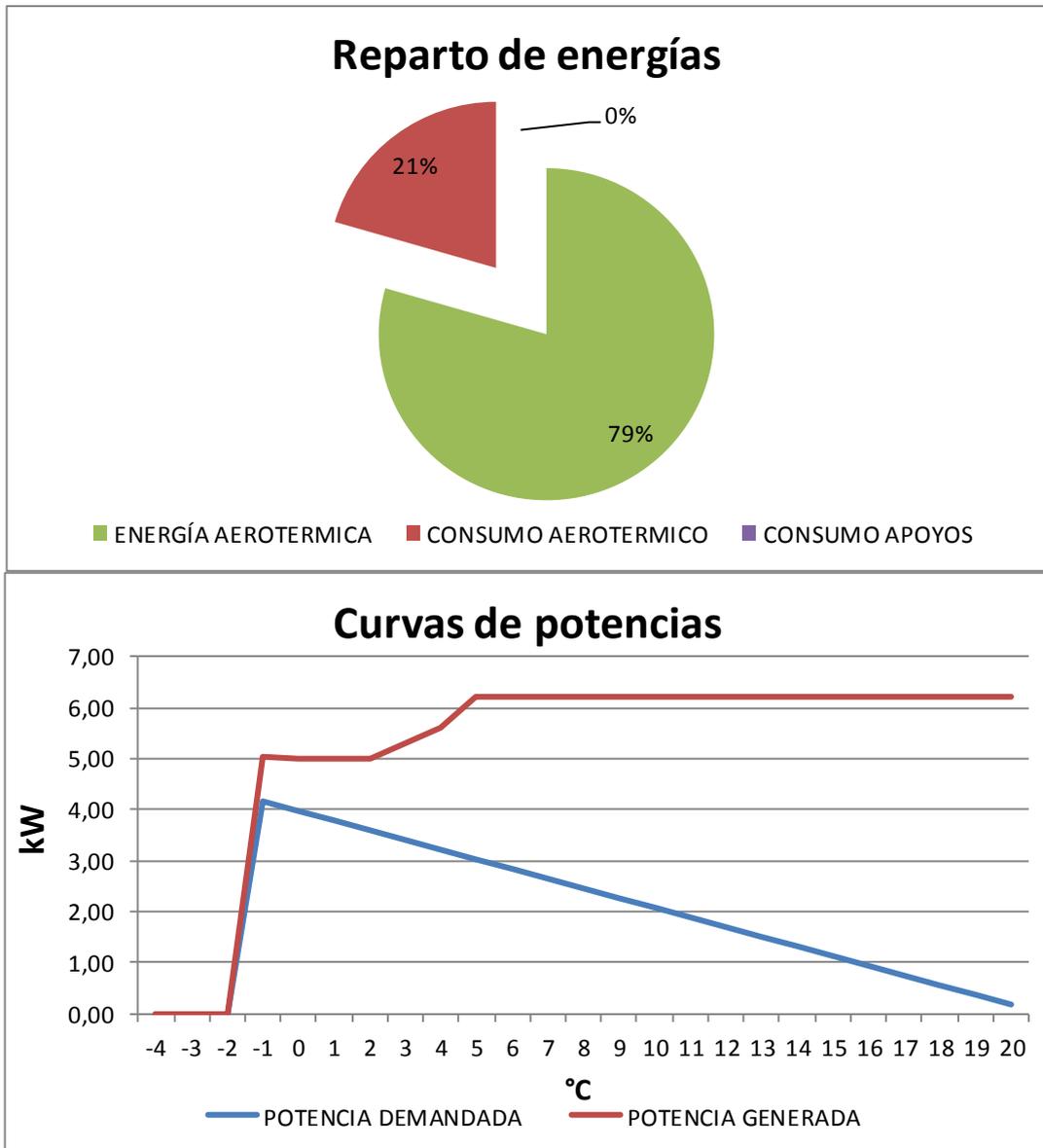
Para determinar la energía primaria ahorrada y las emisiones de CO₂ evitadas a la atmósfera, podemos tomar una instalación de referencia alimentada con gas natural, con un rendimiento del 92 %. Tal y como recomienda el reciente documento HE0 del CTE.

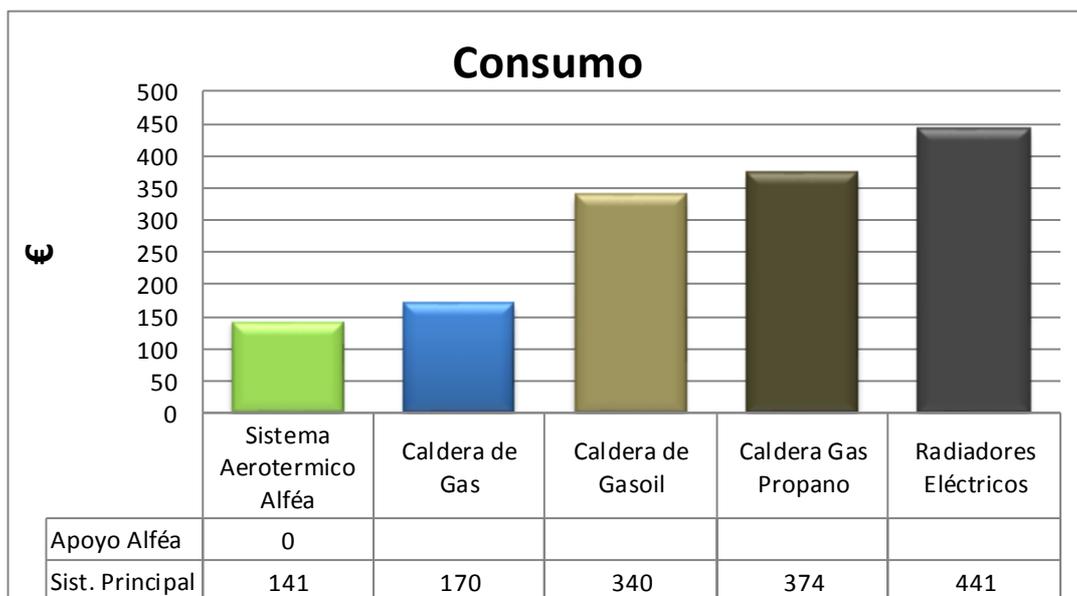
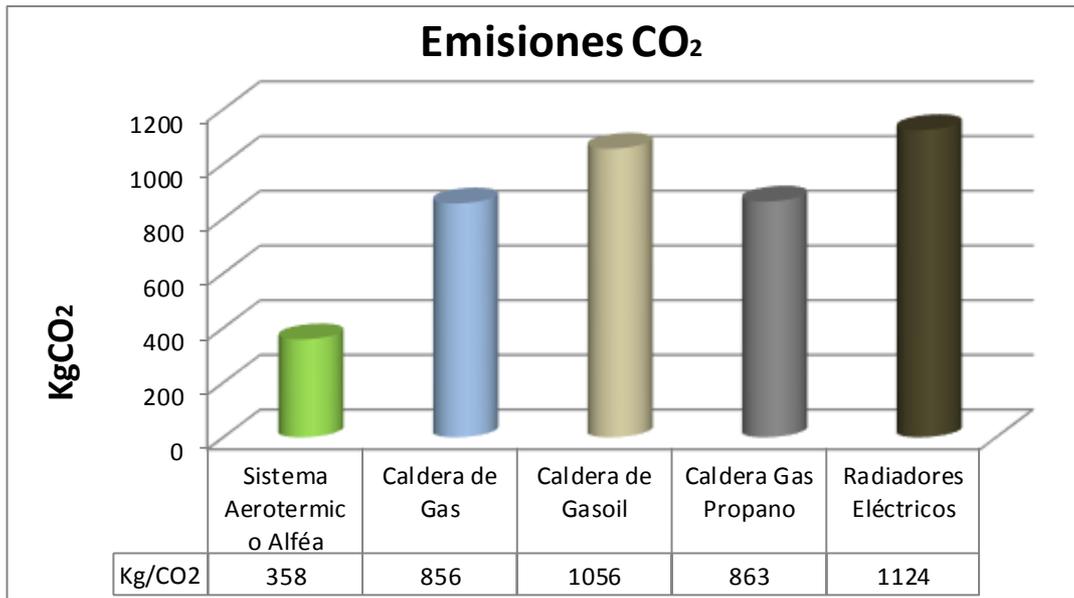
Tablas de resumen Calefacción y ACS:

Tabla de Resumen Calefacción		
Demanda de calefacción (T diseño)	kW	4,2
Energía demanda	kWh	2059,1
Energía consumida por BC calefacción	kWh	629,3
Energía de apoyo consumida calefacción	kWh	0,0
Energía ACS	kWh	2130,0
Energía consumida por BC ACS	kWh	453,2
SCOP calefacción		3,27
SCOP ACS		4,70
SCOP net (2013/114/UE)		2,50
SCOP total sistema Aerotérmico		3,87
Energías y emisiones de CO₂ Alféa		
Energía de calefacción y ACS	kWh	4189,0
ERES	kWh	3106,5
Energía consumida no renovable	kWh	1082,5
Factor de paso efecto Joule	KgCO ₂ /kWh	0,33
Emisiones de CO₂	KgCO₂	358
Energías y emisiones de CO₂ Solar + Caldera		
Energía en calefacción y ACS	kW	4189,04
FCS Solar		0,50
Rendimiento caldera Gas		0,92
Energía renovable ACS	kWh	1064,98
Energía consumida no renovable	kWh	3395,72
Factor de paso gas natural	KgCO ₂ /kWh	0,25
Emisiones de CO₂ Kg/kWh	KgCO₂	856
Emisiones de CO₂ evitadas según método prescriptivo RITE		
	KgCO₂	497









6.0

RESUMEN DEL CÁLCULO EMISIONES CO₂ ENERGIA PRIMARIA ACS

Resumen de las emisiones de kgCO₂ para cubrir las necesidades anuales del calentamiento de ACS:

Resumen Emisiones KgCO ₂ año	
Aeromax VM 150	Sistema solar Prescritivo

150	292
------------	------------

Resumen del consumo energético primario para cubrir las necesidades anuales del calentamiento de ACS en kWh:

Resumen Consumo Energía Primaria kWh a	
Aeromax VM 150	Sistema solar Prescritivo

899	1.379
------------	--------------

7.0

Conclusiones

8.1 ACS

Según los cálculos mostrados, la bomba de calor aerotérmica Thermor de ACS aporta el 100% de la demanda diaria y anual, y su eficiencia es superior al sistema solar (incluyendo su apoyo), evitando así unas emisiones equivalentes a **142** KgCO₂ a la atmósfera, y un ahorro de consumo de energía primaria igual a **481** kWh/año.

El valor de SPF obtenido es mayor/igual al requerido por la norma armonizada UNE- EN 14825:2012, siendo 2.5 el mínimo exigido en España".

Por lo tanto el equipo Aerotermico "**Aeromax VM 150**" Cumple con las tres restricciones normativas exigida, para sustituir el sistema solar prescriptivo.

8.2 Calefacción

Si además utilizamos el sistema Aerotérmico también para el confort de la climatización en vivienda, se ve claramente que estamos ahorrando al sistema planeta una cantidad muy importante de KgCO₂.

Como ha podido comprobarse en los resultados indicados en los puntos 5 y 6.

El sistema alternativo propuesto en base a un equipo aerotérmico Thermor frente a un sistema solar para ACS más una caldera de gas natural como energía de apoyo, se ahorran **497** Kg de CO₂ que no serán emitidos a la atmósfera.

Departamento de Ingeniería Thermor

8.0

Anexos

Declaración de Rendimiento Energético

Nuestra sociedad, ATLANTIC IBÉRICA, S.A.U Declaramos que:

Las bombas de calor para producción de ACS comercializadas con nuestra marca THERMOR, y correspondientes a los modelos “Aéromax VM” 266002 (100L) y 276011 (150L), han sido ensayadas en las condiciones descritas en la tabla 4 de la norma UNE-EN 16147:2017 referidas al aire de un espacio sin calefactar, y la descripción del coeficiente de rendimiento estacional del punto 7.14.2.

En las pruebas indicadas se han obtenido los valores de Coeficiente de rendimiento estacional $SCOP_{DHW}$ (Seasonal Coefficient of Performance for Domestic Hot Water), siguientes:

266002 (100L)	$SCOP_{DHW}$ 2,75
276011 (150L)	$SCOP_{DHW}$ 3,21

Castelldefels, 03 de mayo de 2018



C/ Molinot, 59-61
Polígono Industrial Camí Ral
08860 Castelldefels
(Barcelona)
Tel. 93 590 25 40
Fax 93 590 02 29

Fdo.

Departamento Calidad
ATLANTIC IBÉRICA



Atlantic Ibérica
C/Molinot, 59-61 - Polígono Industrial Camí Ral - 08860 Castelldefels (Barcelona) -Tel. 93 590
25 40

ANEXO V : Ficha urbanística



PROYECTO	ESTUDIO PARA LA REHABILITACIÓN DE VIVIENDA ENTRE MEDIANERAS
EMPLAZAMIENTO	Pz del Jardí 15
MUNICIPIO	Costitx - 07144
PROMOTOR	Llúcia Alfonso Velasco
PROYECTISTA	Miguel Alonso Gómez

ANEXO A LA MEMORIA URBANÍSTICA

Art. 152.2 de la Ley 12/2017 de Urbanismo de las Illes Balears (BOIB núm. 160 de 29/12/2017)

Planeamiento vigente:	Municipal	ADAPTACIÓ DE LES NORMES SUBSIDIÀRIES DE COSTITX AL PLA TERRITORIAL DE MALLORCA
	Sobre parcela	URBANA

Reúne las condiciones de solar según el Art. 25 de la LUIB

Si No

CONCEPTO		PLANEAMIENTO	PROYECTO
Clasificación del suelo		Urbano	Urbano
Calificación		CA	CA
Parcela	Fachada mínima	7 m2	9,1 m2
	Parcela mínima	200 m2	110 m2 Parcela anterior a normativa. Art.33
Ocupación o Profundidad edificable		60 %	Parcela anterior a normativa. Art.33
		5 m	Parcela anterior a normativa. Art.33
Volumen (m ³ /m ²)		4,5	Parcela anterior a normativa. Art.33
Edificabilidad (m ² /m ²)		1,5	Parcela anterior a normativa. Art.33
Uso		Vivienda unifamiliar	Vivienda unifamiliar
Situación edificio en parcela/ Tipología		Entre medianeras	Entre medianeras
Separación linderos	Entre edificios		-
	Fachada		-
	Fondo		-
	Derecha		-
	Izquierda		-
Altura	Metros	Reguladora	7 m
		Total	9 m
	Núm. de plantas		2
Índice de intensidad de uso		1/100m2	1 vivienda

*No se afecta volumetría del edificio.

En PALMA, Julio de 2019

7. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Capítulo	Importe (€)
1 Actuaciones previas	1.790,30
2 Demoliciones	19.111,28
3 Acondicionamiento del terreno	725,39
5 Estructuras	26.107,61
7 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares	20.752,96
8 Remates y ayudas	8.929,40
9 Instalaciones	26.760,44
10 Aislamientos e impermeabilizaciones	1.521,59
11 Cubiertas	17.136,12
12 Revestimientos y trasdosados	59.244,67
13 Señalización y equipamiento	13.026,17
14 Urbanización interior de la parcela	180,82
15 Gestión de residuos	1.550,50
Presupuesto de ejecución material (PEM)	196.837,25

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CIENTO NOVENTA Y SEIS MIL OCHO CIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS CON VEINTI CINCO CÉNTIMOS.

*A falta de control de calidad y seguridad y salud.

Capítulo nº 1 Actuaciones previas

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.1	Ud	Alquiler, durante 90 días naturales, de andamio tubular normalizado, tipo multidireccional, hasta 10 m de altura máxima de trabajo, formado por estructura tubular de acero galvanizado en caliente, de 48,3 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, sin duplicidad de elementos verticales, compuesto por plataformas de trabajo de 60 cm de ancho, dispuestas cada 2 m de altura, escalera interior con trampilla, barandilla trasera con dos barras y rodapié, y barandilla delantera con una barra; para la ejecución de fachada de 50 m ² . Incluye: Revisión periódica para garantizar su estabilidad y condiciones de seguridad. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler diario, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora, considerando un mínimo de 250 m ² de fachada y 15 días naturales.			
			Total Ud :	2,000	542,54 €
					1.085,08 €
1.2	Ud	Transporte y retirada de andamio tubular normalizado, tipo multidireccional, hasta 10 m de altura máxima de trabajo, formado por estructura tubular de acero galvanizado en caliente, sin duplicidad de elementos verticales y plataformas de trabajo de 60 cm de ancho; para ejecución de fachada de 50 m ² . Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
			Total Ud :	2,000	128,11 €
					256,22 €
1.3	M ²	Protección de andamio con malla de tejido plástico. Incluye: Colocación de la malla y sus fijaciones. Comprobación. Desmontaje posterior. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
			Total m² :	100,000	4,49 €
					449,00 €
			Parcial nº 1 Actuaciones previas :		1.790,30 €

Capítulo nº 2 Demoliciones

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe		
2.1	M³	Demolición de muro de carga "paret verda", con medios manuales y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente demolido según especificaciones de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			Apeo planta baja [A*B*C*D]	1	3,400	0,600	2,700	5,508	
			Apeo dormitorio [A*B*C*D]	1	1,000	0,600	2,100	1,260	
			Apeo escalera [A*B*C*D]	1	1,000	0,600	2,100	1,260	
						8,028	8,028		
Total m³ :			8,028		178,76 €		1.435,09 €		
2.2	M³	Apertura de hueco en muro de carga "paret verda", con medios manuales, sin afectar a la estabilidad del muro, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: Replanteo del hueco en el paramento. Corte previo del contorno del hueco. Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente demolido según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye el corte p revio del contorno del hueco, pero no incluye el montaje y desmontaje del apeo del hueco ni la colocación de dinteles.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			Ventana 3a crujia [A*B*C*D]	1	1,000	0,600	1,000	0,600	
			Ventana 1a crujia [A*B*C*D]	1	1,150	0,700	1,200	0,966	
									1,566
						1,566	1,566		
Total m³ :			1,566		164,30 €		257,29 €		
2.3	M²	Demolición de forjado de viguetas de madera y entrevigado de bovedilla mallorquina plana de material cerámico; y malla electrosoldada, en capa de compresión de hormigón armado, con martillo neumático y motosierra, previo levantado del pavimento y su base, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: Apeos y trabajos de estabilidad y protección del entorno. Replanteo de la superficie de forjado a demoler. Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el levantado del pavimento.	Uds.	Área			Parcial	Subtotal	
			1a crujia [A*B]	1	25,660			25,660	
			3a crujia [A*B]	1	24,000			24,000	

Capítulo nº 2 Demoliciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
				49,660	49,660
				49,660	49,660
		Total m² :	49,660	29,80 €	1.479,87 €

- 2.4** **M³** Demolición de losa de escalera y escalones de marés, con martillo neumático, y carga manual sobre camión o contenedor.
 Incluye: Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.
 Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.
 Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente demolido según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>Escalera garaje [A*B*C*D]</i>	1	4,570	1,000	0,150	0,686	
<i>Escalera salon [A*B*C*D]</i>	1	4,200	1,000	0,150	0,630	
					1,316	1,316
					1,316	1,316
		Total m³ :	1,316	129,73 €		170,72 €

- 2.5** **M²** Demolición de partición interior de fábrica de marés, de 10 cm de espesor, con medios manuales, sin afectar a la estabilidad de los elementos constructivos contiguos, y carga manual sobre camión o contenedor.
 Incluye: Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.
 Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.
 Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto.
 Criterio de valoración económica: El precio incluye el desmontaje previo de las hojas de la carpintería.

	Uds.	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
<i>tabique segunda cruja [A*C*D]</i>	1	2,650	3,500	9,275		
<i>tabique tercera cruja [A*C*D]</i>	1	2,750	3,500	9,625		
<i>tabique salon [A*C*D]</i>	1	3,800	3,000	11,400		
				30,300	30,300	
				30,300	30,300	
		Total m² :	30,300	19,48 €		590,24 €

- 2.6** **M²** Levantado de carpintería acristalada de cualquier tipo situada en fachada, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos a los que está sujeta, y carga manual sobre camión o contenedor.
 Incluye: Levantado del elemento. Retirada y acopio del material levantado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material levantado y restos de obra sobre camión o contenedor.
 Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.
 Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente desmontada según especificaciones de Proyecto.
 Criterio de valoración económica: El precio incluye el levantado de las hojas, de los marcos, de los tapajuntas y de los herrajes.

	Uds.	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
--	------	-------	------	---------	----------

Capítulo nº 2 Demoliciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
		<i>Ventana fachada C/major [A*C*D]</i>	3	0,650	1,000	1,950		
		<i>Ventana Pz Jardí [A*C*D]</i>	2	0,850	1,200	2,040		
						3,990		
						3,990		
		Total m² :	3,990	6,30 €	25,14 €			
2.7	Ud	Levantado de puerta de entrada a vivienda, de madera, con medios manuales, sin deteriorar el paramento al que está sujeta, con acopio para recuperación de elemento. Incluye: Levantado del elemento. Acopio del material levantado. Limpieza de los restos de obra. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente desmontada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye el levantado de las hojas, de los marcos, de los tapajuntas y de los herrajes.						
		Total Ud :	2,000	19,97 €	39,94 €			
2.8	M²	Levantado de puerta interior de madera, con medios manuales, sin deteriorar el paramento al que está sujeta, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: Levantado del elemento. Retirada y acopio del material levantado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material levantado y restos de obra sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente desmontada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye el levantado de las hojas, de los marcos, de los tapajuntas y de los herrajes.						
			Uds.	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		<i>Puertas interiores [A*C*D]</i>	2	0,750	1,820	2,730		
						2,730	2,730	
						2,730	2,730	
		Total m² :	2,730	7,00 €	19,11 €			
2.9	M²	Desmontaje de persiana mallorquina de madera, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos sobre los que se sujeta, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: Desmontaje del elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente desmontada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye el desmontaje de los accesorios y de los elementos de fijación.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Ventana fachada C/major</i>	3	0,650	1,000	1,950		
		<i>Ventana Pz Jardí</i>	2	0,850	1,200	2,040		
							3,990	3,990
							3,990	3,990
		Total m² :	3,990	10,06 €	40,14 €			
2.10	Ud	Desmontaje de red de instalación eléctrica interior fija en superficie, en vivienda unifamiliar de 94 m² de superficie construida; con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor.						

Capítulo nº 2 Demoliciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
----	----	-------------	----------	--------	---------

Total Ud : **1,000** **210,52 €** **210,52 €**

- 2.11** **M²** Desmontaje de cobertura de teja cerámica curva, colocada con mortero a menos de 20 m de altura, en cubierta inclinada a un agua con una pendiente media del 30%; con medios manuales y carga manual sobre camión o contenedor.
 Incluye: Desmontaje del elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.
 Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.
 Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente desmontada según especificaciones de Proyecto.
 Criterio de valoración económica: El precio incluye el desmontaje de los elementos de fijación, de los remates, de los canalones y de las bajantes.

	Uds.	Área		Parcial	Subtotal
<i>castillete [A*B]</i>	1	11,000		11,000	
<i>3a cruja [A*B]</i>	1	6,260		6,260	
				17,260	17,260
	Uds.	Largo	Ancho	Parcial	Subtotal
<i>1a cruja [A*B*C]</i>	1	9,100	5,500	50,050	
<i>2a cruja [A*B*C]</i>	1	8,100	4,500	36,450	
				86,500	86,500
				103,760	103,760
Total m² :			103,760	16,35 €	1.696,48 €

- 2.12** **M²** Demolición de pavimento existente en el interior del edificio, de baldosas de terrazo, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos contiguos, y carga manual sobre camión o contenedor.
 Incluye: Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.
 Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.
 Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto.
 Criterio de valoración económica: El precio incluye el picado del material de agarre adherido al soporte, pero no incluye la demolición de la base soporte.

	Uds.	Área		Parcial	Subtotal
<i>1a cruja [A*B]</i>	1	31,460		31,460	
<i>2a cruja [A*B]</i>	1	25,660		25,660	
<i>3a cruja [A*B]</i>	1	24,000		24,000	
				81,120	81,120
				81,120	81,120
Total m² :			81,120	15,67 €	1.271,15 €

Capítulo nº 2 Demoliciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
2.13	M²	Eliminación de enfoscado de cemento, aplicado sobre paramento vertical interior, con medios manuales, sin deteriorar la superficie soporte, que quedará al descubierto y preparada para su posterior revestimiento, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: Eliminación del revestimiento. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto.						
			Uds.	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		1a crujía [A*C*D]	2	8,000	3,900	62,400		
		A*C*D	2	4,200	3,900	32,760		
		2a crujía [A*C*D]	2	4,000	3,500	28,000		
		A*C*D	2	7,000	3,500	49,000		
		3a crujía [A*C*D]	2	4,000	3,320	26,560		
		A*C*D	2	7,000	3,320	46,480		
						245,200	245,200	
						245,200	245,200	
			Total m² :	245,200	14,03 €		3.440,16 €	
2.14	M²	Eliminación de enfoscado de cemento, aplicado sobre paramento vertical exterior, con medios manuales, sin deteriorar la superficie soporte, que quedará al descubierto y preparada para su posterior revestimiento, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: Eliminación del revestimiento. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto.						
			Uds.	Área		Parcial	Subtotal	
		C/ Major [A*B]	1	95,540		95,540		
		Pz Jardí [A*B]	1	55,560		55,560		
						151,100	151,100	
						151,100	151,100	
			Total m² :	151,100	15,41 €		2.328,45 €	
2.15	M²	Eliminación de material entre juntas de piedras en "pared verda", limpieza y relleno a paleta con mortero de cal, con medios manuales, sin deteriorar la superficie soporte, que quedará al descubierto y preparada para su posterior revestimiento, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: Eliminación del revestimiento. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto.						
			Uds.	Area	Largo	Alto	Parcial	Subtotal
		C/ Major	1	95,540			95,540	
		Pz Jardí	1	55,560			55,560	

Capítulo nº 2 Demoliciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1a crujía	2		8,000	3,900	62,400
	2		4,200	3,900	32,760
2a crujía	2		4,000	3,500	28,000
	2		7,000	3,500	49,000
3a crujía	2		4,000	3,320	26,560
	2		7,000	3,320	46,480
					396,300
					396,300
Total m² :			396,300	15,41 €	6.106,98 €
Parcial nº 2 Demoliciones :					19.111,28 €

Capítulo nº 3 Acondicionamiento del terreno

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
3.1	M³	<p>Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.</p> <p>Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y 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.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		colector [A*B*C*D]	1	5,550	0,200	0,400	0,444	
		A*B*C*D	1	3,700	0,200	0,400	0,296	
							0,740	0,740
							0,740	0,740
			Total m³ :	0,740		28,70 €		21,24 €
3.2	M³	<p>Relleno de zanjas para instalaciones, con arena de 0 a 5 mm de diámetro y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación.</p> <p>Incluye: Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Colocación de cinta o distintivo indicador de la instalación. Compactación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		colector	1	5,550	0,200	0,400	0,444	
			1	3,700	0,200	0,400	0,296	
							0,740	0,740
							0,740	0,740
			Total m³ :	0,740		30,97 €		22,92 €

Capítulo nº 3 Acondicionamiento del terreno

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.3	M	<p>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 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 líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes. Rotura del pavimento con compresor. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la demolición y el levantado del firme existente, pero no incluye la excavación, el relleno principal ni la conexión a la red general de saneamiento.</p>			
Total m :			1,000	124,98 €	124,98 €
3.4	Ud	<p>Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento, industrial, M-5 para repaso y bruñido en el interior del pozo.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la conexión en el pozo de registro. Rotura del pozo con compresor. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el pozo de registro.</p>			
Total Ud :			1,000	308,18 €	308,18 €
3.5	M	<p>Colector enterrado de red horizontal de saneamiento para fecales, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro exterior, con junta elástica, 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 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios, registros, uniones, piezas especiales y lubricante para montaje.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno principal.</p>			

	Uds.	Largo	Parcial	Subtotal
colector enterrado [A*B]	1	6,450	6,450	
A*B	1	3,700	3,700	
			10,150	10,150
			10,150	10,150

Capítulo nº 3 Acondicionamiento del terreno

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
			Total m :	10,150	24,44 €
			Parcial nº 3 Acondicionamiento del terreno :		725,39 €

Capítulo nº 5 Estructuras

Nº	Ud	Descripción	Medición		Precio	Importe		
4.1	Kg	Acero S275JR en vigas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.						
			Uds.	Longitud (m)	Canto (mm)	Alto	Parcial	Subtotal
		Apeo grande HEB240 [A*B*_HEM(C)]	2	4,550	240,000		1.428,700	
		Apeo escalera [A*B*_HEM(C)]	2	1,300	240,000		408,200	
		Apeo habitación [A*B*_HEM(C)]	2	1,300	240,000		408,200	
		Apeo baño [A*B*_HEM(C)]	2	1,300	240,000		408,200	
		Apeo [A*B*_HEM(C)]	2	1,400	240,000		439,600	
							3.092,900	3.092,900
							3.092,900	3.092,900
		Total kg :			3.092,900		2,86 €	8.845,69 €

4.2	M³	Apoyo de dintel, de hormigón armado, de 30x60 cm y 30 cm de altura, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y acero UNE-EN 10080 B 500 S.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Apeo grande HEB240 [A*B*C*D]	2	0,600	0,300	0,300	0,108	
		Apeo escalera [A*B*C*D]	2	0,600	0,300	0,300	0,108	
		Apeo habitación [A*B*C*D]	2	0,600	0,300	0,300	0,108	
		Apeo baño [A*B*C*D]	2	0,600	0,300	0,300	0,108	
		Apeo [A*B*C*D]	2	0,600	0,300	0,300	0,108	
							0,540	0,540
							0,540	0,540
		Total m³ :			0,540		721,26 €	389,48 €

4.3	M²	Hoja de partición interior de 10 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco doble de gran formato, para revestir, 51,5x50x10 cm, recibida con pegamento de cola preparado y yeso de calidad B1, con banda elástica en las uniones con otros elementos constructivos, de banda flexible de espuma de polietileno reticulado de celdas cerradas, de 10 mm de espesor y 110 mm de anchura.						
			Uds.	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		armario [A*C*D]	1	0,700	3,320	2,324		
		Baño pb [A*C*D]	1	3,700	3,000	11,100		
		D3 [A*C*D]	1	3,400	4,000	13,600		
		D2 [A*C*D]	1	4,200	4,000	16,800		
		baño2 [A*C*D]	1	7,650	4,000	30,600		
		despacho [A*C*D]	1	1,200	4,000	4,800		
		D1 [A*C*D]	1	4,800	4,000	19,200		
		baño1 [A*C*D]	1	5,500	4,000	22,000		

Capítulo nº 5 Estructuras

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
				120,424	120,424
				120,424	120,424
		Total m² :	120,424	37,19 €	4.478,57 €

- 4.4 M²** Losa de escalera de hormigón armado de 15 cm de espesor, con peldaño de hormigón, realizada con hormigón HA-25/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 tablonos de madera de pino, amortizables en 10 usos, estructura soporte horizontal de tablonos de madera de pino, amortizables en 10 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.
- Incluye: Replanteo y marcado de niveles de plantas y rellanos. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado.
- Criterio de medición de proyecto: Superficie medida por su intradós en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.
- Criterio de medición de obra: Se medirá, por el intradós, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.
- Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra.

	Uds.	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
escalera [A*C*D]	1	4,750	1,000	4,750	
escalera entrada [A*C*D]	1	4,200	1,000	4,200	
				8,950	8,950
				8,950	8,950
		Total m² :	8,950	197,51 €	1.767,71 €

- 4.5 M³** Zuncho de apoyo de forjado 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 105 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles. Incluso alambre de atar y separadores.
- Incluye: Replanteo. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado.
- Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.
- Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.
- Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zuncho 1 [A*B*C*D]	2	4,600	0,250	0,250	0,575	
A*B*C*D	2	4,320	0,250	0,250	0,540	
					1,115	1,115
					1,115	1,115
		Total m³ :	1,115	900,61 €	1.004,18 €	

Capítulo nº 5 Estructuras

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
4.6	M³	Viga plana, recta, de hormigón armado, de 35x30 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/Illa fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 150 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir, en planta de hasta 3 m de altura libre, 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 alambre de atar, separadores y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Viga 1 [A*B*C*D]	1	4,100	0,350	0,300	0,431	
							0,431	0,431
							0,431	0,431
				Total m³ :	0,431	637,27 €		274,66 €
4.7	M³	Viga plana, recta, de hormigón armado, de 25x25 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/Illa fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 150 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir, en planta de hasta 3 m de altura libre, 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 alambre de atar, separadores y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Viga 2 [A*B*C*D]	1	3,000	0,250	0,250	0,188	
		A*B*C*D	1	1,500	0,250	0,250	0,094	
							0,282	0,282
							0,282	0,282
				Total m³ :	0,282	656,26 €		185,07 €
4.8	M³	Viga plana, recta, de hormigón armado, de 30x25 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/Illa fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 150 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir, en planta de hasta 3 m de altura libre, 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 alambre de atar, separadores y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Viga 3 [A*B*C*D]	1	2,600	0,300	0,250	0,195	
							0,195	0,195
							0,195	0,195
				Total m³ :	0,195	656,26 €		127,97 €

Capítulo nº 5 Estructuras

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
4.9	M³	Viga plana, recta, de hormigón armado, de 25x30 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 150 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir, en planta de hasta 3 m de altura libre, 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 alambre de atar, separadores y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Viga 4 [A*B*C*D]	2	7,450	0,300	0,250	1,118	
							1,118	1,118
							1,118	1,118
		Total m³ :			1,118		656,26 €	733,70 €
4.10	M²	Forjado unidireccional de hormigón armado, horizontal, con altura libre de planta de hasta 3 m, canto 25 = 20+5 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote con un volumen total de hormigón de 0,101 m³/m², y acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de refuerzo de negativos y conectores de viguetas y zunchos, con una cuantía total de 2 kg/m²; montaje y desmontaje de sistema de encofrado parcial, formado por: tabloncillos de madera, amortizables en 10 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos; semiviguetas pretensadas T-12; bovedilla de hormigón modelo Hourdis, 60x20x20 cm, fabricada con grava caliza; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080. Incluso agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.	Uds.	Área			Parcial	Subtotal
		A*B	1	15,600			15,600	
		A*B	1	1,250			1,250	
		A*B	1	2,260			2,260	
		A*B	1	1,700			1,700	
		A*B	1	28,000			28,000	
							48,810	48,810
							48,810	48,810
		Total m² :			48,810		86,16 €	4.205,47 €
4.11	M²	Forjado tradicional con un intereje de 50 cm, compuesto por viguetas de madera aserrada de abeto (Abies alba), acabado cepillado, de 10x16 cm de sección y hasta 6 m de longitud, para aplicaciones estructurales, calidad estructural S10 según DIN 4074, clase resistente C24 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912 y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración NP3 (6 mm en las caras laterales de la albura) según UNE-EN 351-1; entrevigado con bovedillas mallorquinas planas de material cerámico, con el canto liso, 50x23x3,5 cm; y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión de 4 cm de espesor de hormigón ligero HLE-25/B/10/IIa, densidad entre 1200 y 1500 kg/m³, (cantidad mínima de cemento 275 kg/m³), fabricado en central, y vertido con cubilote; apuntalamiento y desapuntalamiento de las viguetas. Incluso alambre de atar, separadores, elementos de atado de viguetas y zunchos perimetrales de planta y huecos.	Uds.	Área			Parcial	Subtotal
		Forjado madera [A*B]	1	30,540			30,540	
							30,540	30,540

Capítulo nº 5 Estructuras

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
				30,540	30,540
			Total m² :	30,540	4.095,11 €
			Parcial nº 5 Estructuras :		26.107,61 €

Capítulo nº 7 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
5.1	Ud	Carpintería exterior de madera de pino, para ventana abisagrada, de apertura hacia el interior, de 850x1200 mm, formada por por dos hojas practicables, hoja de 68x78 mm de sección y marco de 68x78 mm, moldura clásica, junquillos, tapajuntas de madera maciza de 70x15 mm y vierteaguas en el perfil inferior, con soporte de aluminio anodizado y revestimiento exterior de madera; con capacidad para recibir un acristalamiento con un espesor mínimo de 21 mm y máximo de 32 mm; coeficiente de transmisión térmica del marco de la sección tipo Uh,m = 1,43 W/(m²K), 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 5, según UNE-EN 12210; acabado mediante sistema de barnizado translúcido; herraje perimetral de cierre y seguridad con nivel de seguridad WK1, según UNE-EN 1627, apertura mediante falleba de palanca, manilla en colores estándar y apertura de microventilación; con premarco.			
		Total Ud :	2,000	1.233,50 €	2.467,00 €
5.2	Ud	Carpintería exterior de madera de pino, para ventana abisagrada, de apertura hacia el interior, de 750x1000 mm, formada por por dos hojas practicables, hoja de 68x78 mm de sección y marco de 68x78 mm, moldura clásica, junquillos, tapajuntas de madera maciza de 70x15 mm y vierteaguas en el perfil inferior, con soporte de aluminio anodizado y revestimiento exterior de madera; con capacidad para recibir un acristalamiento con un espesor mínimo de 21 mm y máximo de 32 mm; coeficiente de transmisión térmica del marco de la sección tipo Uh,m = 1,43 W/(m²K), 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 5, según UNE-EN 12210; acabado mediante sistema de barnizado translúcido; herraje perimetral de cierre y seguridad con nivel de seguridad WK1, según UNE-EN 1627, apertura mediante falleba de palanca, manilla en colores estándar y apertura de microventilación; con premarco.			
		Total Ud :	3,000	1.233,50 €	3.700,50 €
5.3	Ud	Carpintería exterior de madera de pino, para ventana abisagrada, de apertura hacia el interior, de 1240x1500 mm, formada por por dos hojas practicables, hoja de 68x78 mm de sección y marco de 68x78 mm, moldura clásica, junquillos, tapajuntas de madera maciza de 70x15 mm y vierteaguas en el perfil inferior, con soporte de aluminio anodizado y revestimiento exterior de madera; con capacidad para recibir un acristalamiento con un espesor mínimo de 21 mm y máximo de 32 mm; coeficiente de transmisión térmica del marco de la sección tipo Uh,m = 1,43 W/(m²K), 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 5, según UNE-EN 12210; acabado mediante sistema de barnizado translúcido; herraje perimetral de cierre y seguridad con nivel de seguridad WK1, según UNE-EN 1627, apertura mediante falleba de palanca, manilla en colores estándar y apertura de microventilación; con premarco.			
		Total Ud :	3,000	1.233,50 €	3.700,50 €
5.4	Ud	Carpintería exterior de madera de pino, para ventana abisagrada, de apertura hacia el interior, de 1300x1500 mm, formada por por dos hojas practicables, hoja de 68x78 mm de sección y marco de 68x78 mm, moldura clásica, junquillos, tapajuntas de madera maciza de 70x15 mm y vierteaguas en el perfil inferior, con soporte de aluminio anodizado y revestimiento exterior de madera; con capacidad para recibir un acristalamiento con un espesor mínimo de 21 mm y máximo de 32 mm; coeficiente de transmisión térmica del marco de la sección tipo Uh,m = 1,43 W/(m²K), 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 5, según UNE-EN 12210; acabado mediante sistema de barnizado translúcido; herraje perimetral de cierre y seguridad con nivel de seguridad WK1, según UNE-EN 1627, apertura mediante falleba de palanca, manilla en colores estándar y apertura de microventilación; con premarco.			
		Total Ud :	3,000	1.233,50 €	3.700,50 €
5.5	Ud	Puerta de entrada abatible, vidriera, de dos hojas de 210x62,5x3,5 cm, con tablero de madera maciza, barnizada en taller; precerco de pino país de 90x35 mm; galces macizos, de pino melis de 90x20 mm; tapajuntas macizas, de pino melis de 70x15 mm; acristalamiento del 60% de su superficie, mediante una pieza de vidrio templado translúcido incoloro, de 4 mm de espesor, colocado con junquillo clavado; con herrajes de colgar y de cierre.			

Capítulo nº 7 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
			Total Ud :	1,000	683,32 €		
5.6	Ud	Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 210x72,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con pino país, barnizada en taller, con moldura de forma recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 70x10 mm; con herrajes de colgar y de cierre.					
			Total Ud :	8,000	290,52 €		
5.7	Ud	Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 210x72,5x3,5 cm, con tablero de madera maciza de pino melis, barnizada en taller; precerco de pino país de 90x35 mm; galces macizos, de pino melis de 90x20 mm; tapajuntas macizos, de pino melis de 70x15 mm; con herrajes de colgar y de cierre.					
			Total Ud :	1,000	348,16 €		
5.8	M²	Doble acristalamiento estándar, 4/8/6, fijado sobre carpintería con calzos y sellado continuo, para hojas de vidrio de superficie menor de 2 m².					
			Uds.	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		A*C*D	2	0,850	1,200	2,040	
		A*C*D	3	0,750	1,000	2,250	
		A*C*D	1	1,240	1,500	1,860	
		A*C*D	1	1,300	1,500	1,950	
						8,100	8,100
						8,100	8,100
			Total m² :	8,100	87,16 €		706,00 €
5.9	Ud	Contraventana mallorquina, exterior, de madera de pino melis para barnizar, con una hoja de lamas fijas, de 72x210 cm, colocada en puerta balconera. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utilajes de mecanizado homologados.					
			Total Ud :	1,000	592,94 €		592,94 €
5.10	Ud	Contraventana mallorquina, exterior, de madera de pino melis para barnizar, con dos hojas de lamas fijas, de 85x120 cm, colocada en ventana. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utilajes de mecanizado homologados.					
			Total Ud :	2,000	407,84 €		815,68 €
5.11	Ud	Contraventana mallorquina, exterior, de madera de pino melis para barnizar, con dos hojas de lamas fijas, de 65x100 cm, colocada en ventana. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utilajes de mecanizado homologados.					
			Total Ud :	3,000	342,84 €		1.028,52 €
5.12	Ud	Contraventana mallorquina, exterior, de madera de pino melis para barnizar, con dos hojas de lamas fijas, de 124x150 cm, colocada en ventana. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utilajes de mecanizado homologados.					
			Total Ud :	1,000	342,84 €		342,84 €

Capítulo nº 7 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
5.13	Ud	Contraventana mallorquina, exterior, de madera de pino melis para barnizar, con dos hojas de lamas fijas, de 130x150 cm, colocada en ventana. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utilajes de mecanizado homologados.			
Total Ud :			1,000	342,84 €	342,84 €
Parcial nº 7 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares :					20.752,96 €

Capítulo nº 8 Remates y ayudas

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
6.1	M	<p>Fiola de marés de Santanyí, en piezas de hasta 1100 mm de longitud, de 290 a 320 mm de anchura y 20 mm de espesor, con goterón, cara y canto recto pulido y grava adherida a la superficie en su cara inferior, empotrado en las jambas; recibido con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-10; y rejuntado entre piezas y de las uniones con los muros con mortero de juntas especial para piedra natural.</p> <p>Incluye: Replanteo de las piezas. Corte de las piezas. Preparación y regularización del soporte. Colocación, aplomado, nivelación y alineación. Rejuntado y limpieza.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud del ancho del hueco, medida según documentación gráfica de Proyecto, incrementada en 5 cm a cada lado.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo los empotramientos en las jambas.</p>						
			Uds.	Largo	Parcial	Subtotal		
	A*B		2	0,850	1,700			
	A*B		3	0,750	2,250			
					3,950	3,950		
			Uds.	Largo	Parcial	Subtotal		
	A*B		1	1,240	1,240			
	A*B		1	1,300	1,300			
					2,540	2,540		
					6,490	6,490		
			Total m :	6,490	42,19 €	273,81 €		
6.2	M	<p>Impermeabilización de alféizar con lámina impermeabilizante flexible tipo EVAC, de 290 mm de anchura, compuesta de una doble hoja de poliolefina termoplástica con acetato de vinil etileno, con ambas caras revestidas de fibras de poliéster no tejidas, de 0,8 mm de espesor y 600 g/m², tipo monocapa, totalmente adherida al soporte con adhesivo cementoso mejorado, C2 E, preparada para recibir directamente sobre ella el vierteaguas.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación de la superficie. Aplicación del adhesivo cementoso. Colocación de la impermeabilización.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el vierteaguas.</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	1,240			1,240	
			1	1,300			1,300	
							2,540	2,540
			Uds.	Largo			Parcial	Subtotal
	A*B		2	0,850			1,700	
	A*B		3	0,750			2,250	
							3,950	3,950
							6,490	6,490
			Total m :	6,490			16,70 €	108,38 €

Capítulo nº 8 Remates y ayudas

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
6.3	M	Umbral para remate de puerta de entrada o balconera de mármol Gris Mallorca, en piezas de 1100 a 1500 mm de longitud, de 290 a 320 mm de anchura y 20 mm de espesor, con goterón, cara y canto recto pulido, con banda antideslizante y grava adherida a la superficie en su cara inferior, empotrado en las jambas, cubriendo el escalón de acceso en la puerta de entrada o balcón de un edificio; recibido con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-10; y rejuntado entre piezas y de las uniones con los muros con mortero de juntas especial para piedra natural. Incluye: Replanteo de las piezas. Corte de las piezas. Preparación y regularización del soporte. Colocación, aplomado, nivelación y alineación. Rejuntado y limpieza. Criterio de medición de proyecto: Longitud del ancho del hueco, medida según documentación gráfica de Proyecto, incrementada en 5 cm a cada lado. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo los empotramientos en las jambas.						
			Uds.	Largo	Parcial	Subtotal		
A*B			1	1,240	1,240			
					1,240	1,240		
					1,240	1,240		
			Total m :	1,240	41,13 €	51,00 €		
6.4	M²	Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la infraestructura de telecomunicaciones formada por: canalizaciones y registro de enlace, registro de terminación de red, canalización interior de usuario, registros de paso y registros de toma, con un grado de complejidad medio, en edificio de vivienda unifamiliar. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos. Incluye: Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, falsos techos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasamuros. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones. Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.						
			Uds.	Área	Parcial	Subtotal		
Area construida [A*B]			1	120,000	120,000			
					120,000	120,000		
					120,000	120,000		
			Total m² :	120,000	6,97 €	836,40 €		
6.5	M²	Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de climatización formada por: conductos con sus accesorios y piezas especiales, rejillas, bocas de ventilación, compuertas, toberas, reguladores, difusores, cualquier otro elemento componente de la instalación y p/p de conexiones a las redes eléctrica, de fontanería y de salubridad, con un grado de complejidad medio, en edificio de vivienda unifamiliar. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos. Incluye: Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, falsos techos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasamuros. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones. Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Area construida			1	120,000			120,000	

Capítulo nº 8 Remates y ayudas

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
				120,000	120,000
				120,000	120,000
			Total m² :	120,000	6,68 €
					801,60 €

- 6.6 M²** Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación eléctrica formada por: puesta a tierra, red de equipotencialidad, caja de protección y medida, línea general de alimentación, derivaciones individuales y red de distribución interior, con un grado de complejidad medio, en edificio de vivienda unifamiliar. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.
 Incluye: Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, falsos techos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasamuros. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.
 Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.
 Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>Area construida</i>	1	120,000			120,000	
					120,000	120,000
					120,000	120,000
			Total m² :	120,000	14,04 €	1.684,80 €

- 6.7 M²** Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de fontanería formada por: acometida, tubo de alimentación, contador individual, grupo de presión, depósito, montantes, instalación interior, cualquier otro elemento componente de la instalación, accesorios y piezas especiales, con un grado de complejidad medio, en edificio de vivienda unifamiliar. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.
 Incluye: Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, falsos techos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasamuros. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.
 Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.
 Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>Area construida</i>	1	120,000			120,000	
					120,000	120,000
					120,000	120,000
			Total m² :	120,000	11,04 €	1.324,80 €

Capítulo nº 8 Remates y ayudas

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
				9,350	9,350
			Total m :	9,350	36,73 €
6.11	Ud	Ayudas de albañilería a resto de oficios intervinientes en la obra: cerrajería, carpintería, cristalería			
			Total Ud :	1,000	616,98 €
6.12	Ud	Ayuda de albañilería en formación de apeo incluso relleno de mortero estructural de alta resistencia ligeramente expansivo rellenando todos los huecos que pudiera haber en la superficie soporte, con preparación de los extremos del perfil de refuerzo para garantizar la transmisión de esfuerzos.			
			Total Ud :	5,000	236,84 €
Parcial nº 8 Remates y ayudas :					8.929,40 €

Capítulo nº 9 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
7.1	Ud	Antena exterior UHF para captación de señales de televisión analógica, televisión digital terrestre (TDT) y televisión de alta definición (HDTV) procedentes de emisiones terrenales, canales del 21 al 60, de 13 elementos, 13 dB de ganancia, 25 dB de relación D/A. Incluso anclajes y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Incluye: Replanteo. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
		Total Ud :	1,000	79,16 €	79,16 €
7.2	Ud	Toma doble, TV-R, de 5-1000 MHz, con embellecedor. Incluye:Entubado, cableado, montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
		Total Ud :	6,000	17,96 €	107,76 €
7.3	Ud	Toma simple con conector tipo RJ-45 de 8 contactos, categoría 6, marco y embellecedor. Incluye: entubado, cableado, montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
		Total Ud :	1,000	25,11 €	25,11 €
7.4	Ud	Equipo de aerotermia para producción de climatización compuesto por unidad exterior, grupo hidráulico, depósito de inercia de 50l y 4 fan coil tipo split, para instalación en interior.			
		Total Ud :	1,000	9.834,93 €	9.834,93 €
7.5	Ud	Toma de tierra con una pica de acero cobreado de 2 m de longitud. Incluye: Replanteo. Hincado de la pica. Colocación de la arqueta de registro. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Conexión a la red de tierra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.			
		Total Ud :	1,000	197,46 €	197,46 €
7.6	U	Acometida. Incluye: Gestión, petición de suministro, documentación, tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: unidad acabada.			
		Total u :	1,000	355,27 €	355,27 €

Capítulo nº 9 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
7.7	Ud	Caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.				
Total Ud :			1,000	209,02 €	209,02 €	
7.8	M	Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 63 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 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. Incluso cinta de señalización. Incluye: Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Colocación de la cinta de señalización. Ejecución del relleno envolvente de arena. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.				
			Uds.	Largo	Parcial	Subtotal
<i>Previsión acometida enterrada [A*B]</i>			1	10,000	10,000	
					10,000	10,000
					10,000	10,000
Total m :			10,000	8,08 €	80,80 €	
7.9	M	Línea general de alimentación enterrada formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G16 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 75 mm de diámetro. Incluye: Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexionado. Ejecución del relleno envolvente. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.				
			Uds.	Largo	Parcial	Subtotal
<i>Previsión [A*B]</i>			1	5,000	5,000	
					5,000	5,000
					5,000	5,000
Total m :			5,000	29,22 €	146,10 €	
7.10	Ud	Contador VIVIENDA UNIFAMILIAR en hornacina en fachada formada por: módulo de interruptor general de maniobra de 160 A; 1 módulo de embarrado general; 1 módulo de fusibles de seguridad; 1 módulo de contadores monofásicos; módulo de servicios generales con seccionamiento; módulo de reloj conmutador para cambio de tarifa y 1 módulo de embarrado de protección, bornes de salida y conexión a tierra. Incluye: Replanteo. Colocación y nivelación. Fijación de módulos. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.				

Capítulo nº 9 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
		Total Ud :	1,000	1.125,40 €	1.125,40 €		
7.11	M	Derivación individual monofásica empotrada para vivienda, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G16 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector flexible, corrugado, de PVC, de 40 mm de diámetro. Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Previsión contador-cuadro general	1	3,000		3,000	
						3,000	3,000
						3,000	3,000
		Total m :	3,000	19,20 €	57,60 €		
7.12	Ud	Cuadro eléctrico de 24 módulos protegido por 1 disyuntor de conexión monofásica de 60 A, con espacio reservado para el protector contra sobretensiones, compuesto de: 4 interruptores diferenciales (1 tipo A-Si, 1 tipo A y 2 tipo AC), de 1 telerruptor, de 10 interruptores automáticos magnetotérmicos (1 de 2 A, 3 de 16 A, 5 de 20 A, 1 de 25 A, de curva C) y de un colector de tierra, para vivienda unifamiliar de 80 m² con un nivel de confort medio, equipado con: 1 secadora, 1 lavadora, 1 congelador, 1 termo eléctrico. Incluye: Montaje de los componentes. Identificación y conexonado de cables. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
		Total Ud :	1,000	990,84 €	990,84 €		
7.13	Ud	Red eléctrica de distribución interior de una vivienda UNIFAMILIAR de 120 m2 con electrificación elevada, con las siguientes estancias: distribuidor, comedor/cona, salon, 2 dormitorios dobles y un baño, compuesta de: 1 ud. cuadro general de mando y protección; circuitos interiores con cableado bajo tubo protector de PVC flexible: C1, C2, C3, C4, C5, C7, del tipo C2, C9, C10, C12 del tipo C5; mecanismos gama media (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco). Incluye: Replanteo y trazado de conductos. Colocación de la caja para el cuadro. Montaje de los componentes. Colocación y fijación de los tubos. Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Tendido y conexonado de cables. Colocación de mecanismos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. SÓLO REDES Y PEQUEÑO MATERIAL DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
		Total Ud :	1,000	2.537,74 €	2.537,74 €		
7.14	Ud	Interruptor unipolar (1P), gama media, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para un elemento, de color blanco, empotrado. Incluye: Conexionado y montaje del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
		Total Ud :	10,000	21,17 €	211,70 €		

Capítulo nº 9 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
7.15	Ud	<p>Conmutador, gama media, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para un elemento, de color blanco, empotrado.</p> <p>Incluye: Conexionado y montaje del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total Ud :			19,000	22,47 €	426,93 €
7.16	Ud	<p>Conmutador de cruce, gama media, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para un elemento, de color blanco, empotrado.</p> <p>Incluye: Conexionado y montaje del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total Ud :			4,000	32,48 €	129,92 €
7.17	Ud	<p>Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, gama media, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa, de color blanco y marco embellecedor para un elemento, de color blanco, empotrada.</p> <p>Incluye: Conexionado y montaje del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total Ud :			33,000	20,65 €	681,45 €
7.18	Ud	<p>Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), para cocina, intensidad asignada 25 A, tensión asignada 250 V, con tapa de color blanco, empotrada.</p> <p>Incluye: Conexionado y montaje del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total Ud :			3,000	25,57 €	76,71 €
7.19	Ud	<p>Salida de cables, gama media, con bornes dobles para 4 conductores de hasta 2,5 mm² de sección, tensión nominal 400 V, con tapa, de color blanco y marco embellecedor para un elemento, de color blanco, empotrada.</p> <p>Incluye: Conexionado y montaje del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total Ud :			4,000	22,09 €	88,36 €
7.20	Ud	<p>Zumbador, gama media, tensión de alimentación 230 V, con tapa con rejilla, de color blanco y marco embellecedor para un elemento, de color blanco, empotrado.</p> <p>Incluye: Conexionado y montaje del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total Ud :			1,000	38,40 €	38,40 €

Capítulo nº 9 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
7.21	Ud	<p>Pulsador antivandálico, con grados de protección IP40 e IK07, gama media, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con un contacto NA, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para un elemento, de color blanco, empotrado.</p> <p>Incluye: Conexionado y montaje del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total Ud :			1,000	27,19 €	27,19 €
7.22	Ud	<p>Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 5 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje de la llave de corte. Colocación de la tapa. Ejecución del relleno envolvente. Empalme de la acometida con la red general del municipio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total Ud :			1,000	965,51 €	965,51 €
7.23	M	<p>Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>			
		Uds.	Largo	Parcial	Subtotal
	A*B	1	2,700	2,700	
	A*B	1	5,650	5,650	
	A*B	1	3,500	3,500	
	A*B	1	14,000	14,000	
	A*B	1	2,700	2,700	
				28,550	28,550
				28,550	28,550
Total m :			28,550	6,79 €	193,85 €
7.24	Ud	<p>Preinstalación de contador general de agua de 1/2" DN 15 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de esfera.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de accesorios y piezas especiales. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el contador.</p>			
Total Ud :			1,000	94,38 €	94,38 €

Capítulo nº 9 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
7.25	Ud	<p>Instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, ducha, realizada con polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías y de la situación de las llaves. Colocación y fijación de tuberías y llaves.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total Ud :			3,000	647,21 €	1.941,63 €
7.26	Ud	<p>Instalación interior de fontanería para usos complementarios con dotación para: lavadora, realizada con polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías y de la situación de las llaves. Colocación y fijación de tuberías y llaves.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total Ud :			1,000	554,55 €	554,55 €
7.27	Ud	<p>Instalación interior de fontanería para cocina con dotación para: fregadero, toma y llave de paso para lavavajillas, realizada con polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías y de la situación de las llaves. Colocación y fijación de tuberías y llaves.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total Ud :			1,000	444,97 €	444,97 €
7.28	Ud	<p>Descalcificador compacto con mando por tiempo de tres ciclos, caudal de 1,2 m³/h, con llaves de paso de esfera.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del descalcificador. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Conexión.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total Ud :			1,000	1.505,42 €	1.505,42 €
7.29	Ud	<p>Grifo de latón cromado para jardín o terraza, con racor de conexión a manguera, de 1/2" de diámetro.</p>			
Total Ud :			2,000	20,23 €	40,46 €
7.30	Ud	<p>Suministro e instalación en superficie de luminaria tipo downlight (PVP 30 €); protección IP20, aislamiento clase F y rendimiento mayor del 65%. Incluso lámparas.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total Ud :			22,000	55,54 €	1.221,88 €
7.31	Ud	<p>Previsión de lampara colgante en salon/comedor/cocina</p>			

Capítulo nº 9 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
			Total Ud :	4,000	82,90 €	331,60 €
7.32	Ud	<p>Suministro e instalación en superficie de aplique de pared (PVP 60 €); protección IP20, aislamiento clase F y rendimiento mayor del 65%. Incluso lámparas. Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>				
			Total Ud :	5,000	92,88 €	464,40 €
7.33	Ud	<p>Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo formada por fregadero y lavavajillas en cocina. Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>				
			Total Ud :	1,000	71,05 €	71,05 €
			Uds.	Parcial	Subtotal	
A			1	1,000		
				<hr/>		
				1,000	1,000	
				<hr/>		
				1,000	1,000	
			Total Ud :	1,000	71,05 €	71,05 €
7.34	Ud	<p>Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo formada por lavadora. Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>				
			Total Ud :	1,000	71,05 €	71,05 €
			Uds.	Parcial	Subtotal	
A			1	1,000		
				<hr/>		
				1,000	1,000	
				<hr/>		
				1,000	1,000	
			Total Ud :	1,000	71,05 €	71,05 €
7.35	Ud	<p>Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo formada por inodoro, lavabo y ducha en baño. Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>				
			Total Ud :	3,000		
			Uds.	Parcial	Subtotal	
A			3	3,000		
				<hr/>		

Capítulo nº 9 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
				3,000	3,000
				3,000	3,000
			Total Ud :	3,000	82,90 €
					248,70 €
7.36	Ud	Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo formada 4 unidades interiores y una unidad exterior para sistema de climatización. Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
			Uds.	Parcial	Subtotal
A			1	1,000	
				1,000	1,000
				1,000	1,000
			Total Ud :	1,000	71,05 €
					71,05 €
7.37	M	Tubo bajante circular exterior para aguas pluviales de zinctitanio natural, electrosoldado por alta frecuencia, de Ø 100 mm, espesor 0,65 mm. Incluye: Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
			Uds.	Largo	Parcial
A*B			1	4,500	4,500
A*B			1	4,000	4,000
				8,500	8,500
				8,500	8,500
			Total m :	8,500	24,93 €
					211,91 €
7.38	M	Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. Incluye: Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
			Uds.	Largo	Parcial
A*B			1	3,750	3,750
				3,750	3,750
				3,750	3,750
			Total m :	3,750	28,83 €
					108,11 €

Capítulo nº 9 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
7.39	M	Canalón circular de zincitanio, natural, de desarrollo 333 mm, 0,65 mm de espesor y recorte de baquetón. Incluye: Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.				
			Uds.	Largo	Parcial	Subtotal
		<i>C/major. [A*B]</i>	1	4,000	4,000	
		<i>Pz jardi [A*B]</i>	1	9,000	9,000	
					13,000	13,000
					13,000	13,000
			Total m :	13,000	40,07 €	520,91 €
7.40	M	Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. Incluye: Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.				
			Uds.	Largo	Parcial	Subtotal
		<i>A*B</i>	1	2,000	2,000	
		<i>A*B</i>	1	1,800	1,800	
					3,800	3,800
					3,800	3,800
			Total m :	3,800	20,00 €	76,00 €
7.41	Ud	Formación de sombrero como remate de conducto de chimenea en cubierta, compuesto por pilarcillos de ladrillo doble hueco, bovedilla plana cerámica y remate superior con teja árabe.				
			Uds.		Parcial	Subtotal
		<i>A</i>	1		1,000	
		<i>A</i>				
					1,000	1,000
					1,000	1,000
			Total Ud :	1,000	195,16 €	195,16 €
			Parcial nº 9 Instalaciones :			26.760,44 €

Capítulo nº 10 Aislamientos e impermeabilizaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
8.1	M²	Aislamiento térmico por el exterior de cubiertas inclinadas, formado por panel rígido de poliestireno extruido de 60 mm de espesor, resistencia térmica 1,2 m ² K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), fijado mecánicamente, sobre superficie soporte existente.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>1a crujía</i>	1	9,100	5,500		50,050	
		<i>2a crujía</i>	1	8,100	4,500		36,450	
							86,500	86,500
							86,500	86,500
				Total m² :	86,500	13,77 €		1.191,11 €
8.2	M²	Aislamiento térmico por el exterior de cubiertas planas, formado por panel rígido de poliestireno extruido de 60 mm de espesor, resistencia térmica 1,2 m ² K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), fijado mecánicamente, sobre superficie soporte existente.						
			Uds.	Área			Parcial	Subtotal
		<i>Area forjado 3a crujía [A*B]</i>	1	24,000			24,000	
							24,000	24,000
							24,000	24,000
				Total m² :	24,000	13,77 €		330,48 €
Parcial nº 10 Aislamientos e impermeabilizaciones :							1.521,59 €	

Capítulo nº 11 Cubiertas

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
9.1	M ²	Cubierta plana transitable, no ventilada, autoprottegida, tipo convencional, pendiente del 1% al 15%, compuesta de: formación de pendientes: arcilla expandida, vertida en seco y consolidada en su superficie con lechada de cemento, con espesor medio de 10 cm, acabado con capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5 de 4 cm de espesor, sobre forjado de hormigón armado (no incluido en este precio); impermeabilización monocapa adherida: lámina impermeabilizante flexible tipo EVAC, compuesta de una doble hoja de poliolefina termoplástica con acetato de vinil etileno, revestida por una de sus caras con papel de aluminio y por la otra cara con fibras de poliéster no tejidas, de 0,52 mm de espesor y 0,335 g/m ² , totalmente adherida con adhesivo cementoso mejorado C2 E.						
			Uds.	Área	Parcial	Subtotal		
A*B			1	16,850	16,850			
					16,850	16,850		
					16,850	16,850		
			Total m² :	16,850	98,52 €	1.660,06 €		
9.2	M ²	Cubierta inclinada con una pendiente media del 30%, compuesta de: formación de pendientes: tablero sándwich, 100x30x12 cm, sobre entramado estructural (no incluido en este precio); impermeabilización monocapa adherida: lámina impermeabilizante, flexible y difusora de vapor de agua, compuesta de una hoja de poliolefina, con ambas caras revestidas de velo fibroso, de 0,45 mm de espesor y 135 g/m ² ; cobertura: teja cerámica curva mallorquina, color natural, 45x18x13,5 cm; amorterada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1a crujía			1	9,100	5,500		50,050	
2a crujía			1	8,100	4,500		36,450	
							86,500	86,500
							86,500	86,500
			Total m² :	86,500	163,20 €	14.116,80 €		
9.3	M ²	Cubierta inclinada con una pendiente media del 30%, compuesta de: aislamiento térmico: panel rígido de poliestireno expandido de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 30 mm de espesor; formación de pendientes: tablero cerámico hueco machihembrado mallorquín liso, para revestir, 60x23x4 cm sobre tabiques aligerados de 100 cm de altura media; impermeabilización monocapa adherida: lámina impermeabilizante, flexible y difusora de vapor de agua, compuesta de una hoja de poliolefina, con ambas caras revestidas de velo fibroso, de 0,45 mm de espesor y 135 g/m ² ; cobertura: teja cerámica curva mallorquina, color natural, 45x18x13,5 cm; amorterada.						
			Uds.	Área			Parcial	Subtotal
A*B			1	7,000			7,000	
							7,000	7,000
							7,000	7,000
			Total m² :	7,000	194,18 €	1.359,26 €		
							Parcial nº 11 Cubiertas :	17.136,12 €

Capítulo nº 12 Revestimientos y trasdosados

Nº	Ud	Descripción	Medición		Precio	Importe		
10.1	M²	Alicatado con azulejo acabado liso, 20x20 cm, 8 €/m ² , capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, colocado sobre una superficie soporte de placas de yeso laminado, en paramentos interiores, recibido con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1 gris, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); cantoneras de PVC.						
			Uds.	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		<i>baño [A*C*D]</i>	1	1,850	2,500	4,625		
		<i>A*C*D</i>	1	1,100	2,500	2,750		
		<i>A*C*D</i>	1	1,000	2,500	2,500		
		<i>A*C*D</i>	1	1,400	2,500	3,500		
		<i>A*C*D</i>	1	2,900	2,500	7,250		
		<i>A*C*D</i>	1	2,500	2,500	6,250		
		<i>cocina [A*C*D]</i>	2	4,000	2,300	18,400		
		<i>baño 2 [A*C*D]</i>	1	9,650	2,500	24,125		
		<i>baño 3 [A*C*D]</i>	1	10,400	2,500	26,000		
						95,400	95,400	
						95,400	95,400	
		Total m² :		95,400		38,47 €	3.670,04 €	
10.2	M	Revestimiento de peldaño con forma recta, en escalera de 100 cm de anchura, mediante forrado formado por huella de mármol Caliza Capri, acabado pulido y tabica de mármol Caliza Capri, acabado pulido, recibido con mortero de cemento M-5.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>longitud escalera</i>	1	4,600			4,600	
			1	4,750			4,750	
							9,350	9,350
							9,350	9,350
		Total m :		9,350			87,73 €	820,28 €
10.3	M²	Aplicación manual de dos manos de pintura a la cal color blanco, la primera mano diluida con un 20 a 30% de agua y la siguiente diluida con un 20% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,16 l/m ² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación granulosa translúcida, sobre paramento exterior de mortero de cal o mortero bastardo de cal.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>C/ Major</i>	1	95,540			95,540	
		<i>Pz Jardí</i>	1	55,560			55,560	
							151,100	151,100
							151,100	151,100
		Total m² :		151,100			13,21 €	1.996,03 €

Capítulo nº 12 Revestimientos y trasdosados

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
10.4	M²	Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color a elegir, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m ² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de mortero de cemento, vertical, de hasta 3 m de altura.				
		Uds.	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		A*C*D				
		C-K [A*C*D]	1	8,000	3,900	31,200
		A*C*D	1	4,000	3,900	15,600
		A*C*D	1	4,200	3,900	16,380
		E [A*C*D]	3	3,600	3,500	37,800
		A*C*D	1	4,000	3,500	14,000
		D2.1 [A*C*D]	1	3,700	3,500	12,950
		A*C*D	1	3,100	3,500	10,850
		A*C*D	1	3,800	3,500	13,300
		A*C*D	1	3,250	3,500	11,375
		D2.2 [A*C*D]	1	3,100	3,500	10,850
		A*C*D	1	4,100	3,500	14,350
		A*C*D	1	4,000	3,500	14,000
		A*C*D	1	3,000	3,500	10,500
		Di [A*C*D]	2	1,700	3,320	11,288
		A*C*D	1	1,000	3,320	3,320
		Cuarto de maquinas [A*C*D]	2	2,600	3,320	17,264
		A*C*D	1	1,000	3,320	3,320
		Escalera [A*C*D]	1	15,500	3,000	46,500
					294,847	294,847
					294,847	294,847
		Total m² :	294,847	8,42 €		2.482,61 €

10.5 **M²** Enfoscado de cemento, maestreado, aplicado sobre un paramento vertical interior, mas de 3 m de altura, acabado superficial fratasado, con mortero de cemento, tipo GP CSII W0, previa aplicación de una primera capa de mortero de agarre sobre el paramento.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
baño	1		1,850	2,500	4,625	
	1		1,100	2,500	2,750	
	1		1,000	2,500	2,500	
	1		1,400	2,500	3,500	
	1		2,900	2,500	7,250	
	1		2,500	2,500	6,250	

Capítulo nº 12 Revestimientos y trasdosados

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
		<i>cocina</i>	2	4,000	2,300	18,400
		<i>baño 2</i>	1	9,650	2,500	24,125
		<i>baño 3</i>	1	10,400	2,500	26,000
		<i>ECK</i>	1	35,700	3,000	107,100
		<i>garaje</i>	1	21,900	3,000	65,700
		<i>escalera</i>	1	10,120	3,000	30,360
		<i>distribuidor</i>	1	23,700	3,000	71,100
		<i>D3</i>	1	12,700	3,000	38,100
		<i>D2</i>	1	17,200	3,000	51,600
		<i>D1</i>	1	20,120	3,000	60,360
		<i>despacho</i>	1	14,500	3,000	43,500
		<i>sala de maquinas</i>	1	9,850	3,000	29,550
		<i>Escalera 2</i>	1	12,300	3,000	36,900
		<i>Lavadero</i>	1	8,850	3,000	26,550
					656,220	656,220
					656,220	656,220
Total m² :			656,220	42,16 €	27.666,24 €	

10.6 **M²** Enfoscado de mortero de cal, aplicado sobre un paramento vertical exterior, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material y en los frentes de forjado, previa aplicación de una primera capa de mortero de agarre sobre el paramento.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>C/ Major</i>	1	95,540			95,540	
<i>Pz Jardí</i>	1	55,560			55,560	
					151,100	151,100
					151,100	151,100
Total m² :			151,100	46,33 €	7.000,46 €	

10.7 **M²** Enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6 en una superficie previamente guarnecida, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura.

	Uds.	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>ECK [A*C*D]</i>	1	35,700	3,000	107,100	
<i>garaje [A*C*D]</i>	1	21,900	3,000	65,700	
<i>escalera [A*C*D]</i>	1	10,120	3,000	30,360	
<i>distribuidor [A*C*D]</i>	1	23,700	3,000	71,100	
<i>D3 [A*C*D]</i>	1	12,700	3,000	38,100	
<i>D2 [A*C*D]</i>	1	17,200	3,000	51,600	
<i>D1 [A*C*D]</i>	1	20,120	3,000	60,360	

Capítulo nº 12 Revestimientos y trasdosados

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
		despacho [A*C*D]	1	14,500	3,000	43,500
		sala de maquinas [A*C*D]	1	9,850	3,000	29,550
		Escalera 2 [A*C*D]	1	12,300	3,000	36,900
		Lavadero [A*C*D]	1	8,850	3,000	26,550
					560,820	560,820
					560,820	560,820
Total m² :			560,820	3,74 €	2.097,47 €	

10.8 **M²** Solado de mosaico de gres porcelánico, acabado pulido, de 2,5x2,5 cm, 20 €/m², capacidad de absorción de agua E<0,5%, grupo Bla, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidas con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1 sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo CG 2, color blanco, para juntas de 2 a 15 mm.

	Uds.	Área	Parcial	Subtotal	
D3 [A*B]	1	10,000	10,000		
D2 [A*B]	1	16,550	16,550		
D1 [A*B]	1	15,360	15,360		
despacho [A*B]	1	12,100	12,100		
Distribuidor [A*B]	1	11,620	11,620		
Baño 2 [A*B]	1	5,650	5,650		
Baño [A*B]	1	6,100	6,100		
cuarto de maquinas [A*B]	1	4,000	4,000		
lavadero [A*B]	1	3,400	3,400		
ECK [A*B]	1	57,150	57,150		
baño 3 [A*B]	1	6,100	6,100		
			148,030	148,030	
			148,030	148,030	
Total m² :			148,030	51,83 €	7.672,39 €

10.9 **M²** Falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, liso con estructura metálica (12,5+27+27), formado por una placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / con los bordes longitudinales afinados.

	Uds.	Área	Parcial	Subtotal
D3 [A*B]	1	10,000	10,000	
D2 [A*B]	1	16,550	16,550	
D1 [A*B]	1	15,360	15,360	
despacho [A*B]	1	12,100	12,100	
Distribuidor [A*B]	1	11,620	11,620	
Baño 2 [A*B]	1	5,650	5,650	
Baño [A*B]	1	6,100	6,100	

Capítulo nº 12 Revestimientos y trasdosados

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
		<i>cuarto de maquinas [A*B]</i>	1	4,000	4,000		
		<i>lavadero [A*B]</i>	1	3,400	3,400		
		<i>baño 3 [A*B]</i>	1	6,100	6,100		
		<i>C [A*B]</i>	1	22,740	22,740		
				113,620	113,620		
				113,620	113,620		
		Total m² :	113,620	36,26 €	4.119,86 €		
10.10	Ud	Espejo incoloro, de 900x900 mm y 3 mm de espesor, con canteado perimetral y protegido con pintura de color plata en su cara posterior, fijado mecánicamente al paramento. Incluso kit para fijación de espejo a paramento.					
		Total Ud :	3,000	66,98 €	200,94 €		
10.11	M²	Tratamiento superficial de protección para elementos de acero con imprimación anticorrosiva, bicomponente, a base de resina epoxi, inhibidores de corrosión y agua, aplicada en dos manos (100 µ).					
			Uds.	Largo	Ancho	Parcial	Subtotal
		<i>A*B*C</i>	2	4,550	1,380	12,558	
		<i>A*B*C</i>	6	1,300	1,380	10,764	
		<i>A*B*C</i>	2	1,400	1,380	3,864	
						27,186	27,186
						27,186	27,186
		Total m² :		27,186		35,18 €	956,40 €
10.12	M²	Tratamiento superficial protector mediante la aplicación, con brocha, de fondo incoloro de acabado mate a base de disolvente, para protección preventiva contra hongos de mancha azul, el sol, la intemperie y la humedad. Incluso p/p de protección de los elementos del entorno. Incluye: Protección de los elementos del entorno. Aplicación del tratamiento con brocha. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
			Uds.	Largo	Ancho	Parcial	Subtotal
		<i>vigas [A*B*C]</i>	13	4,500	0,600	35,100	
						35,100	35,100
						35,100	35,100
		Total m² :		35,100		16,01 €	561,95 €
Parcial nº 12 Revestimientos y trasdosados :						59.244,67 €	

Capítulo nº 13 Señalización y equipamiento

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
11.1	Ud	<p>Lavabo de porcelana sanitaria, mural, modelo Diverta "ROCA", color Blanco, de 470x440 mm, equipado con grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 6 l/min, acabado cromado, modelo Thesis, y desagüe con sifón botella extensible, modelo Minimal. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total Ud :			3,000	656,57 €	1.969,71 €
11.2	Ud	<p>Taza compacta de inodoro de tanque bajo, para adosar a la pared, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x600x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible y silicona para sellado de juntas.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a la red de agua fría. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total Ud :			3,000	553,70 €	1.661,10 €
11.3	Ud	<p>Plato de ducha acrílico, rectangular, modelo Neo Daiquiri "ROCA", color Blanco, de 1800x800x40 mm, con fondo antideslizante y juego de desagüe, equipado con grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis, y sifón. Incluso silicona para sellado de juntas.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total Ud :			3,000	936,50 €	2.809,50 €
11.4	Ud	<p>Escobillero de pared, para baño, de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, con soporte mural, con sistema de cierre mediante presión.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado en el paramento de la situación del accesorio. Colocación y fijación de los accesorios de soporte.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total Ud :			3,000	61,69 €	185,07 €
11.5	Ud	<p>Portarrollos de papel higiénico, doméstico, con tapa fija, de acero inoxidable AISI 304 con acabado satinado.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado en el paramento de la situación del accesorio. Colocación y fijación de los accesorios de soporte.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>			

Capítulo nº 13 Señalización y equipamiento

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
			Total Ud :	3,000	36,71 €	110,13 €
11.6	Ud	<p>Toallero de barra, de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado en el paramento de la situación del accesorio. Colocación y fijación de los accesorios de soporte.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>				
			Total Ud :	3,000	60,23 €	180,69 €
11.7	Ud	<p>Mampara frontal para bañera, de 1501 a 1700 mm de anchura y 1600 mm de altura, formada por una puerta corredera y un panel fijo, de vidrio transparente con perfiles de aluminio acabado plata.</p> <p>Incluye: Replanteo y marcado de los puntos de fijación. Instalación de los perfiles que forman la mampara. Montaje de la puerta y del panel. Montaje de los accesorios. Sellado de las juntas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>				
			Total Ud :	3,000	829,96 €	2.489,88 €
11.8	Ud	<p>Colgador para baño, simple, de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado en el paramento de la situación del accesorio. Colocación y fijación de los accesorios de soporte.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>				
			Total Ud :	3,000	36,21 €	108,63 €
11.9	Ud	<p>Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación, nivelación y fijación de los elementos de soporte. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>				
			Total Ud :	1,000	263,36 €	263,36 €

Capítulo nº 13 Señalización y equipamiento

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
11.10	Ud	<p>Mobiliario completo en cocina compuesto por 3,5 m de muebles bajos con zócalo inferior, 1 módulo en esquina de mueble bajo y 3,5 m de muebles altos con 1 módulo en esquina de mueble alto, realizado con frentes de cocina con recubrimiento estratificado acabado mate con papel decorativo de color blanco, impregnado con resina de poliéster, núcleo de tablero de partículas tipo P2 de interior (tablero aglomerado para ambiente seco) y cantos termoplásticos de PVC, y cuerpos de los muebles constituidos por núcleo de tablero de partículas tipo P3 no estructural (tablero aglomerado para ambiente húmedo), con recubrimiento melamínico acabado mate con papel decorativo de color blanco, impregnado con resina melamínica y cantos termoplásticos de PVC; cajones y baldas del mismo material que el cuerpo, bisagras, patas regulables para muebles bajos, guías de cajones, herrajes de cuelgue y otros herrajes de calidad media, instalados en los cuerpos de los muebles y tiradores, pomos, sistemas de apertura automática, y otros herrajes de cierre de la serie media, fijados en los frentes de cocina.</p> <p>Incluye: Replanteo de la posición y de los puntos de sujeción. Colocación, fijación y nivelación de los cuerpos de los muebles y de los módulos en esquina. Colocación y fijación de bisagras y baldas. Colocación de frentes y cajones. Colocación de los tiradores en frentes y cajones. Colocación del zócalo. Limpieza y retirada de restos a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. No se han duplicado esquinas en la medición de la longitud de los frentes de muebles altos y bajos.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total Ud :			1,000	2.384,29 €	2.384,29 €
11.11	Ud	<p>Encimera de granito, de 300 cm de longitud, 60 cm de anchura y 2 cm de espesor, canto simple recto, con los bordes ligeramente biselados, formación de 1 hueco con sus cantos pulidos, y copete perimetral de 5 cm de altura y 2 cm de espesor, con el borde recto.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la encimera. Colocación y fijación de los soportes y anclajes. Colocación, ajuste y fijación de las piezas que componen la encimera. Colocación de copete perimetral.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. No se han duplicado esquinas en la medición de la longitud de la encimera.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total Ud :			1,000	791,83 €	791,83 €
11.12	Ud	<p>Buzón exterior, cuerpo y puerta de acero inoxidable AISI 304 acabado mate, con apertura hacia abajo, de 375x106x330 mm.</p> <p>Incluye: Replanteo. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total Ud :			1,000	71,98 €	71,98 €
Parcial nº 13 Señalización y equipamiento :					13.026,17 €

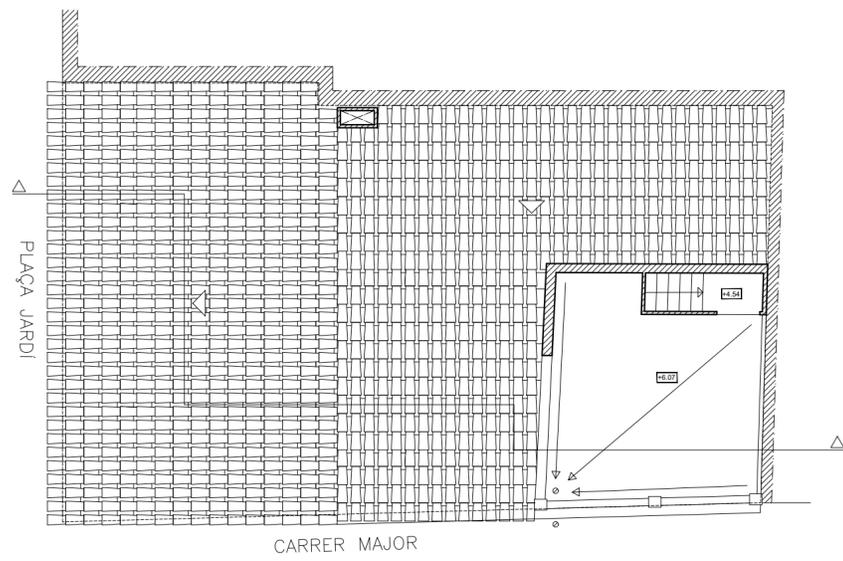
Capítulo nº 14 Urbanización interior de la parcela

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
12.1	Ud	Arqueta de paso, de hormigón en masa "in situ", de dimensiones interiores 40x40x50 cm, con marco y tapa de fundición.			
			Total Ud :	1,000	180,82 €
Parcial nº 14 Urbanización interior de la parcela :					180,82 €

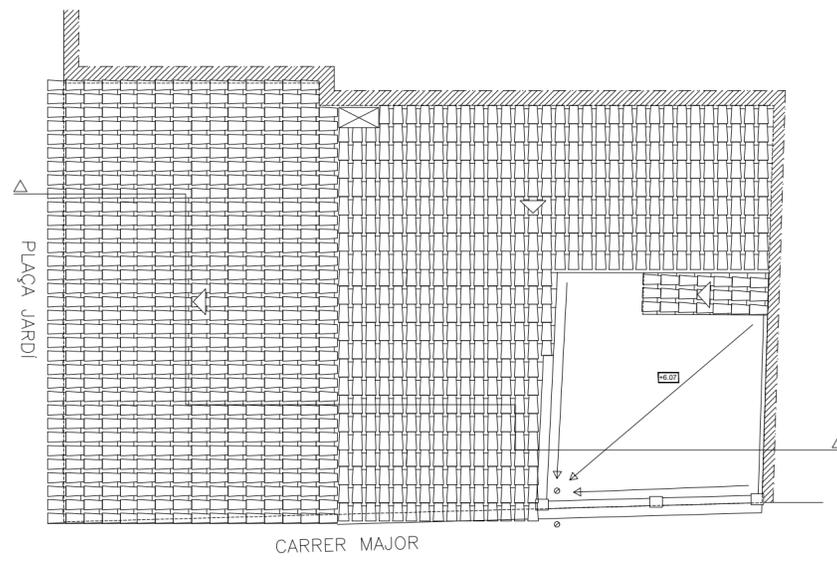
Capítulo nº 15 Gestión de residuos

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
13.1	Ud	<p>Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 4,2 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta.</p>			
Total Ud :			10,000	93,52 €	935,20 €
13.2	Ud	<p>Canon de vertido por entrega con residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente entregadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total Ud :			10,000	61,53 €	615,30 €
Parcial nº 15 Gestión de residuos :					1.550,50 €

8. PLANOS



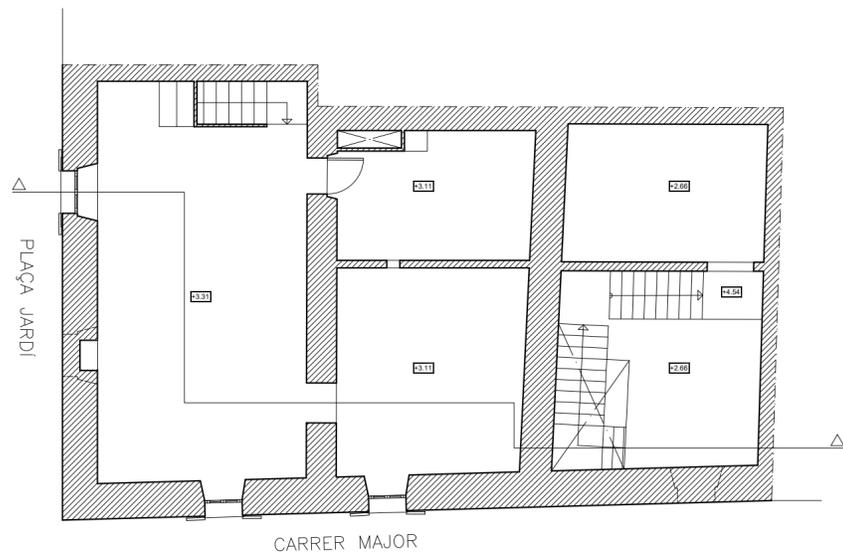
PLANTA CUBIERTA PLANA



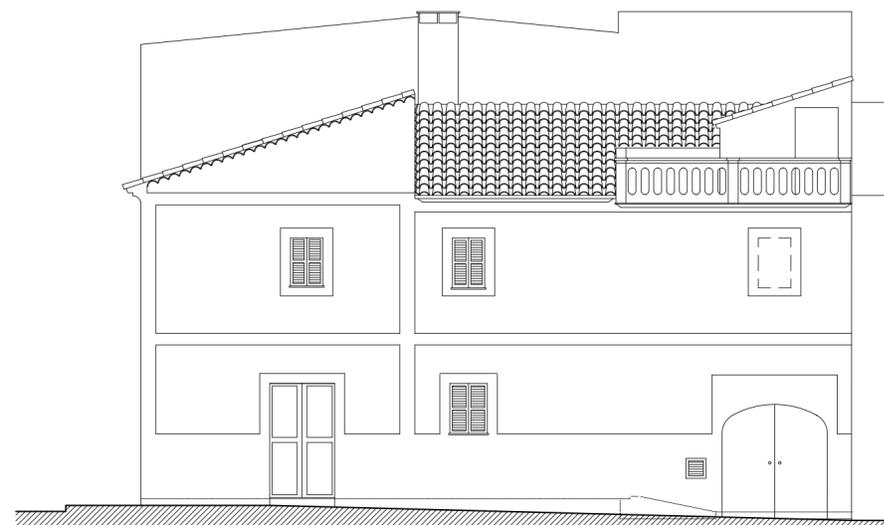
PLANTA CUBIERTAS



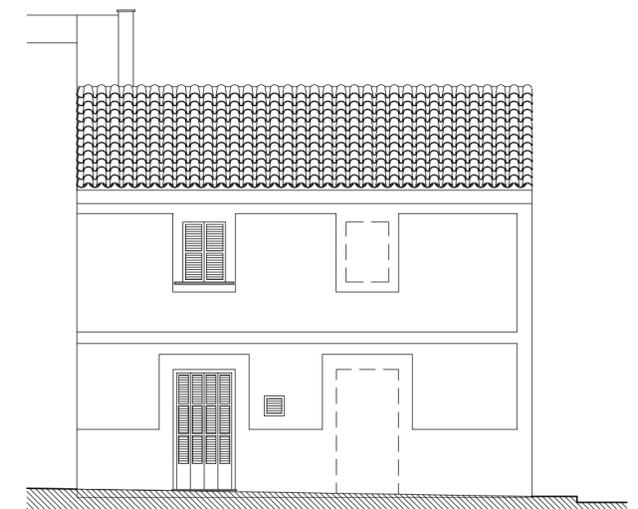
SITUACIÓN



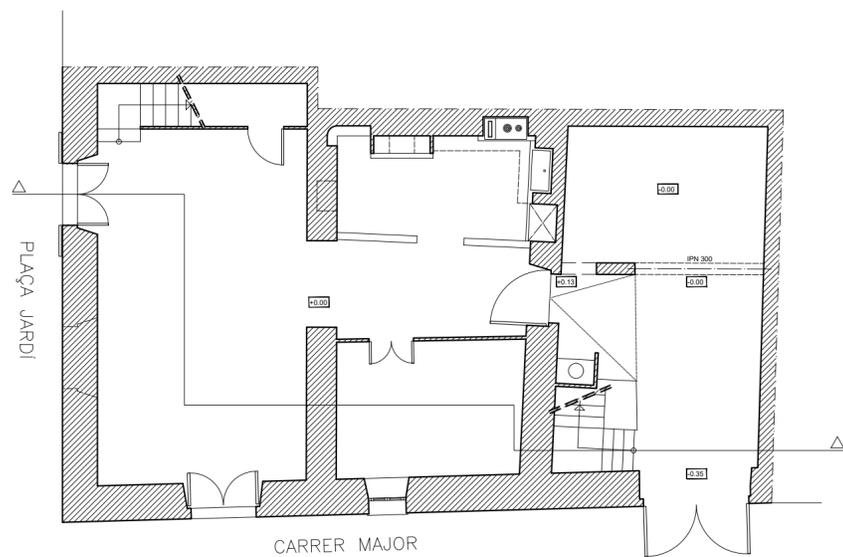
PLANTA PISO



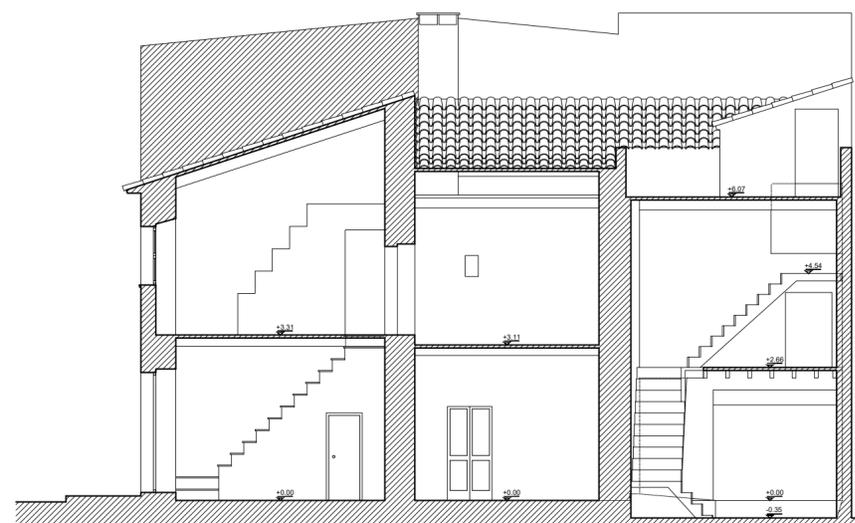
ALZADO CARRER MAJOR



ALZADO PLAÇA JARDI



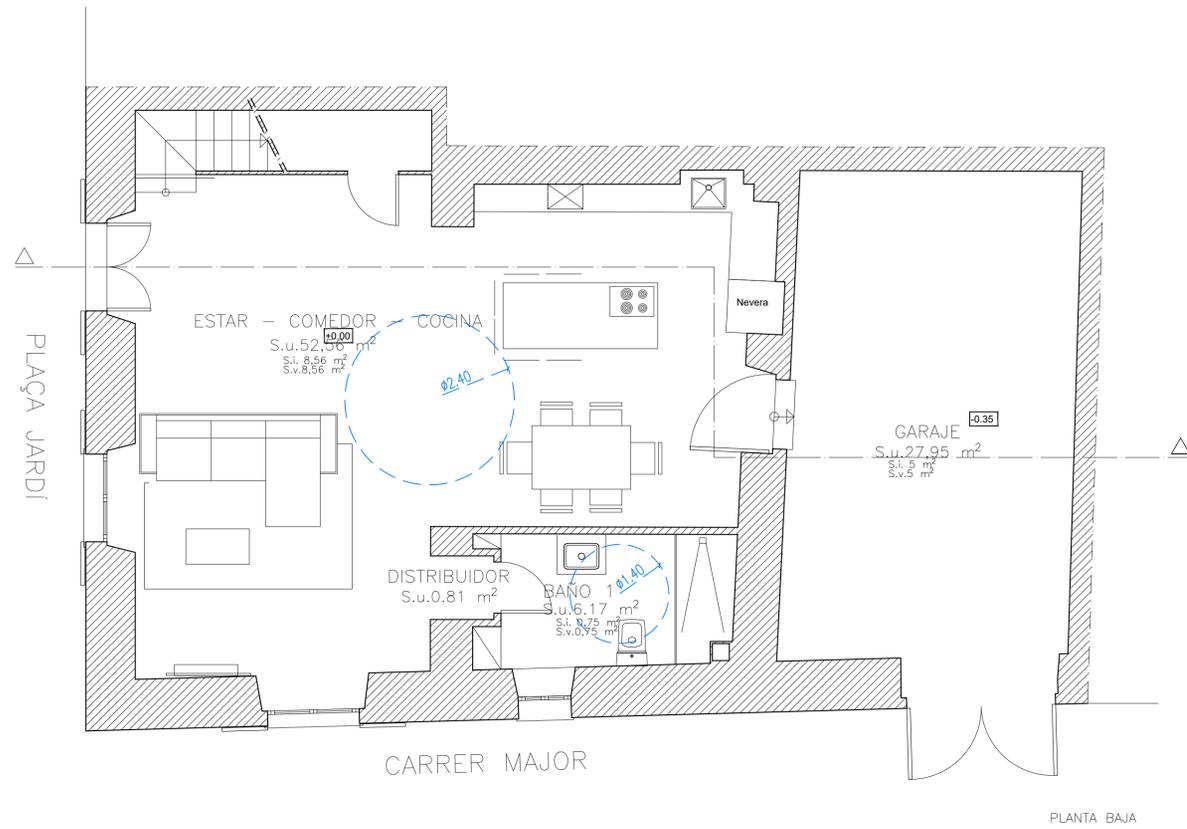
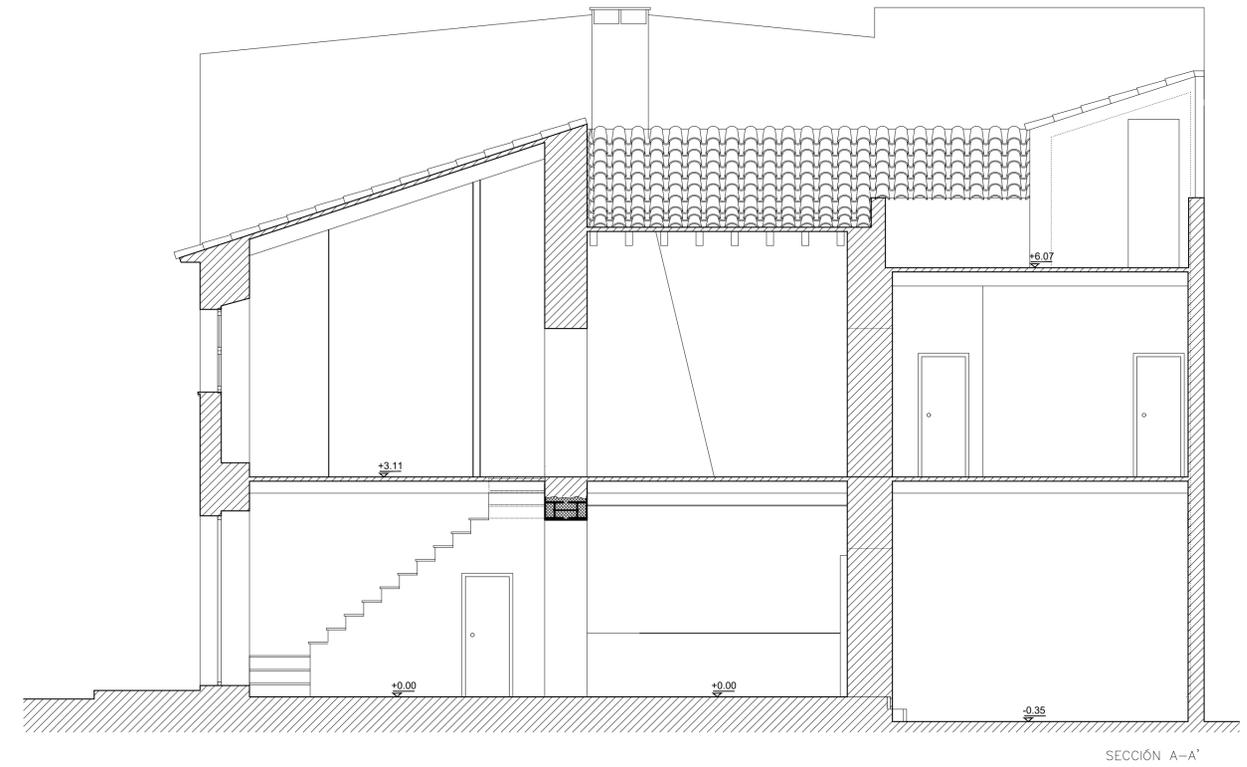
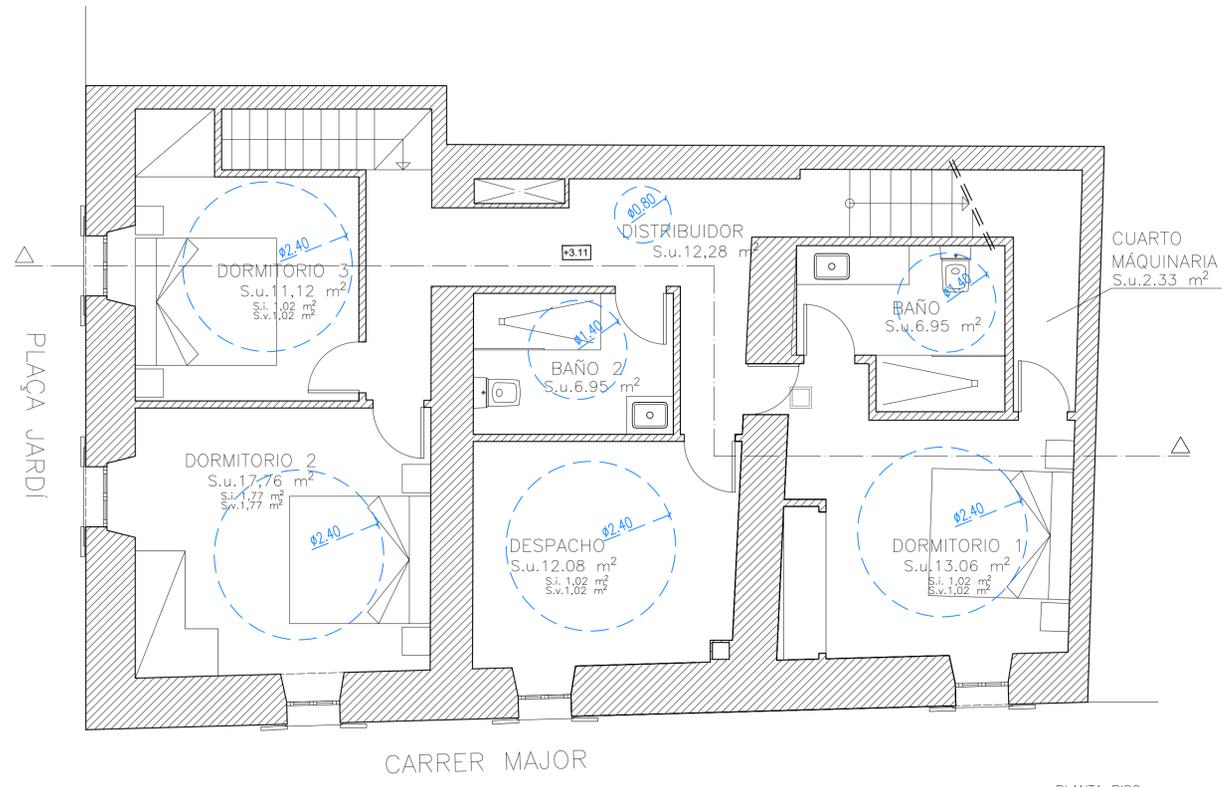
PLANTA BAJA



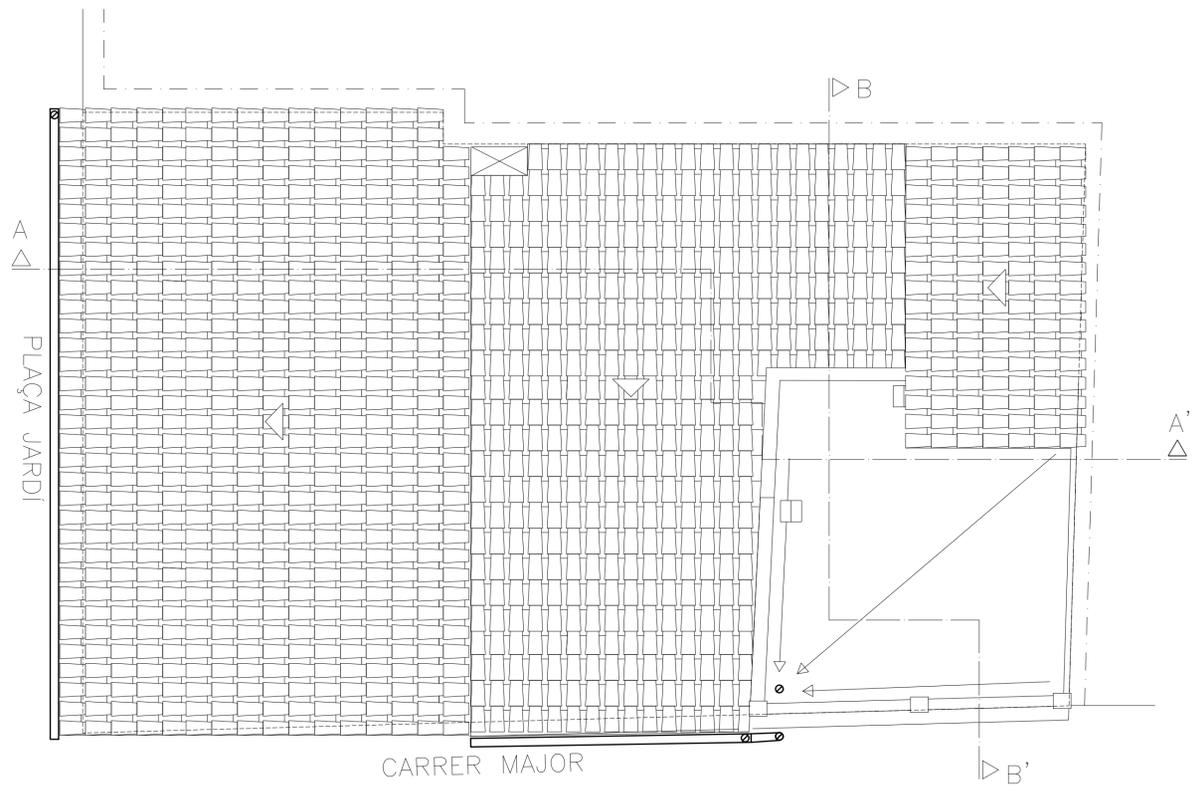
SECCIÓN



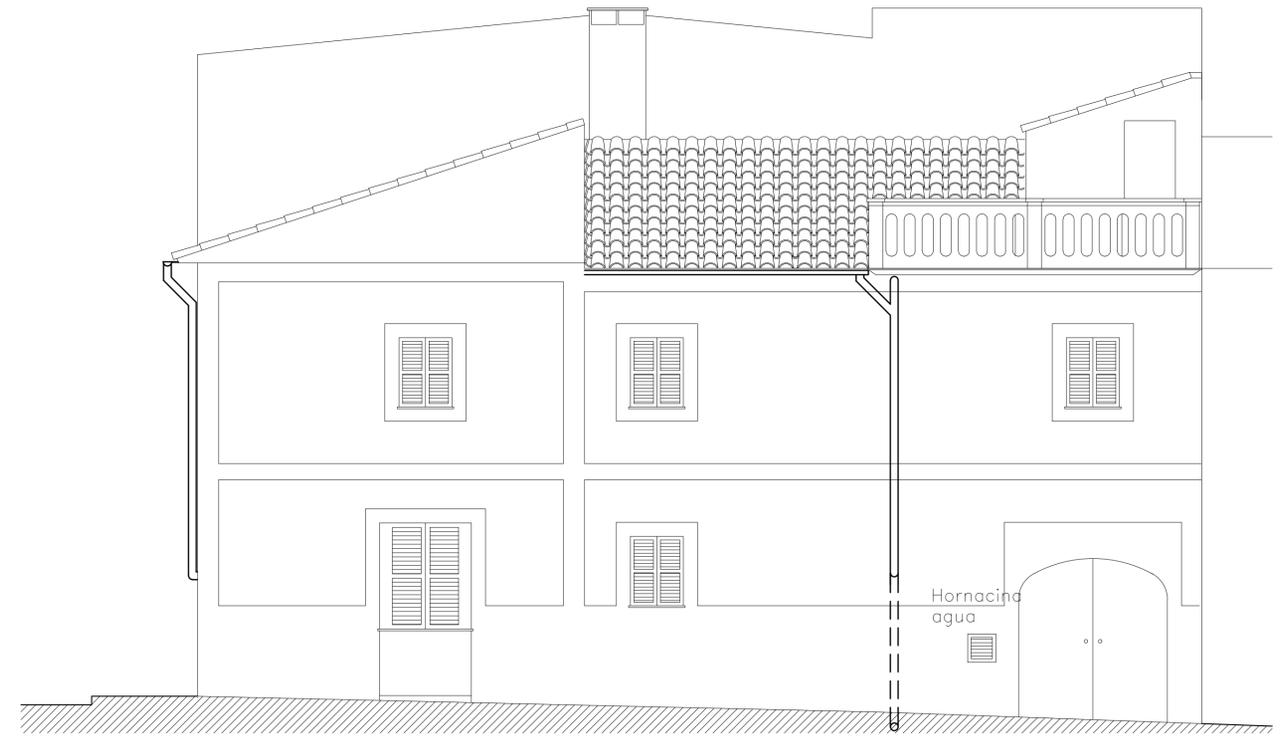
PROYECTO		ESTUDIO PARA LA REHABILITACIÓN DE VIVIENDA ENTRE MEDIANERAS	PLANO Nº
TÉCNICO		MIGUEL ALONSO GÓMEZ	01
ESCALA	1/100	PLANO	ESTADO ACTUAL
FECHA	02/07/2019		
			 Universitat de les Illes Balears



PROYECTO		ESTUDIO PARA LA REHABILITACIÓN DE VIVIENDA ENTRE MEDIANERAS		PLANO Nº
TÉCNICO		MIGUEL ALONSO GÓMEZ		02.1
ESCALA	1/50	PLANO		
FECHA	02/07/2019	ESTADO REFORMADO		
				 Universitat DE VALÈNCIA

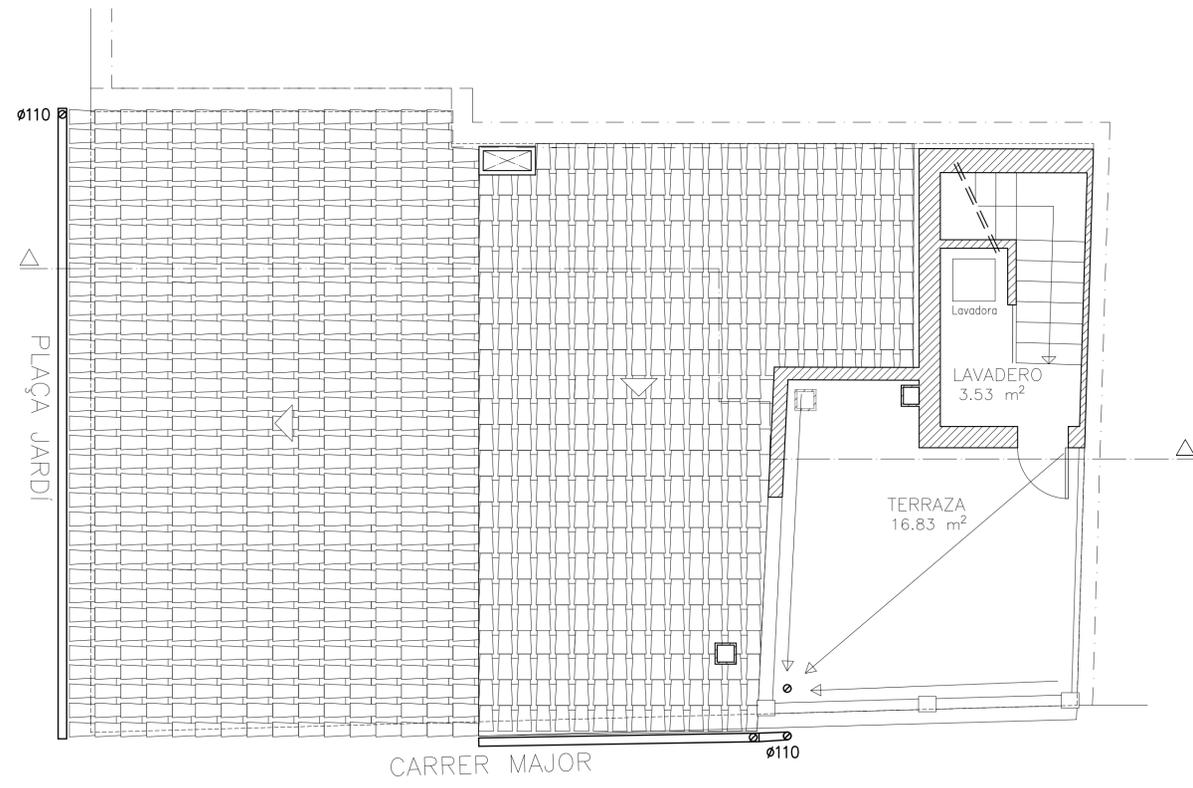


PLANTA CUBIERTAS

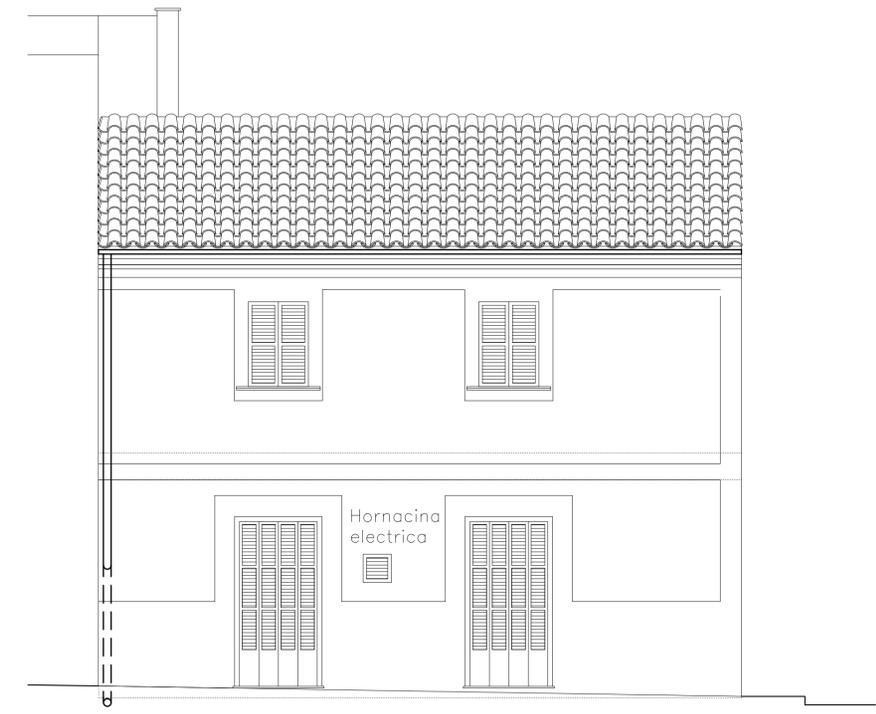


ALZADO CARRER MAJOR

908

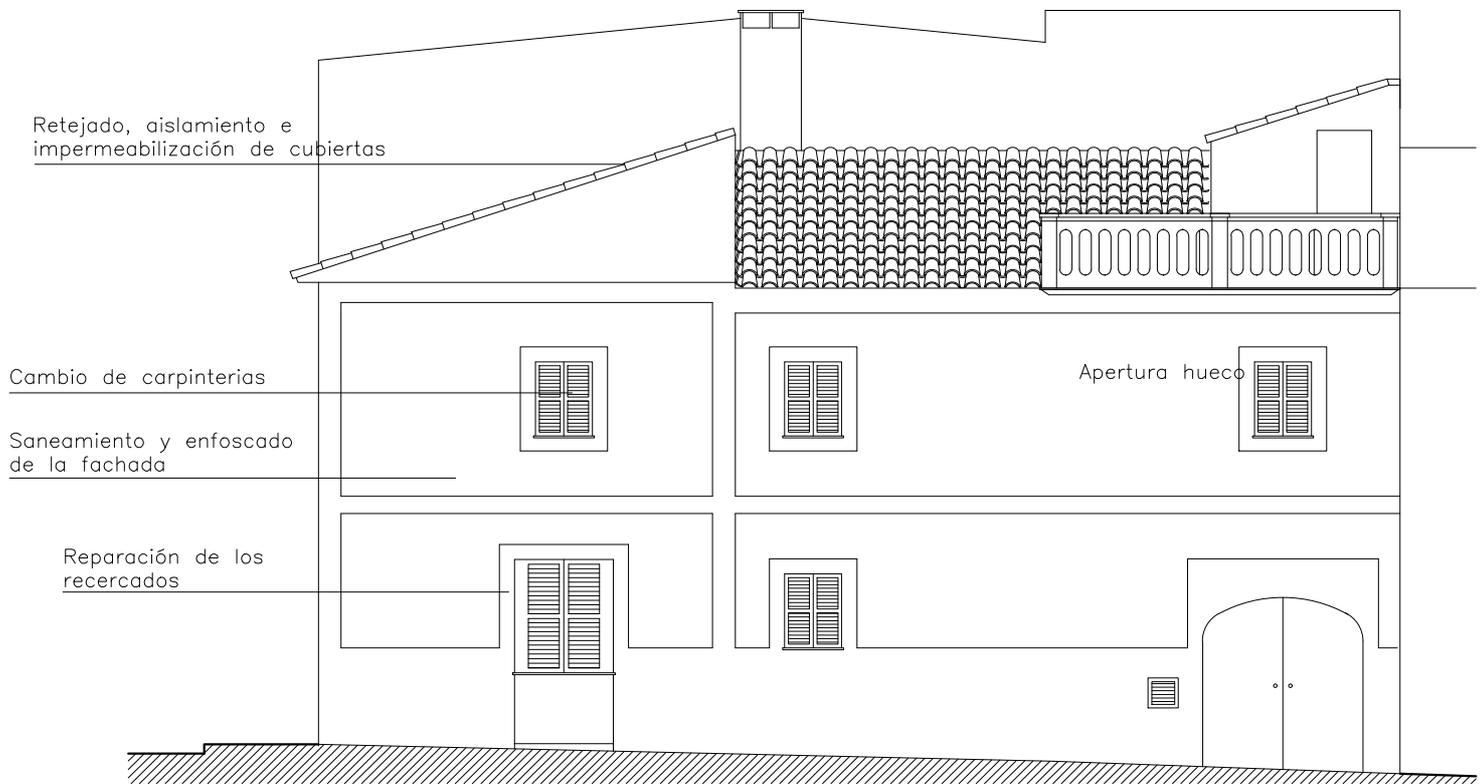


PLANTA CUBIERTA PLANA

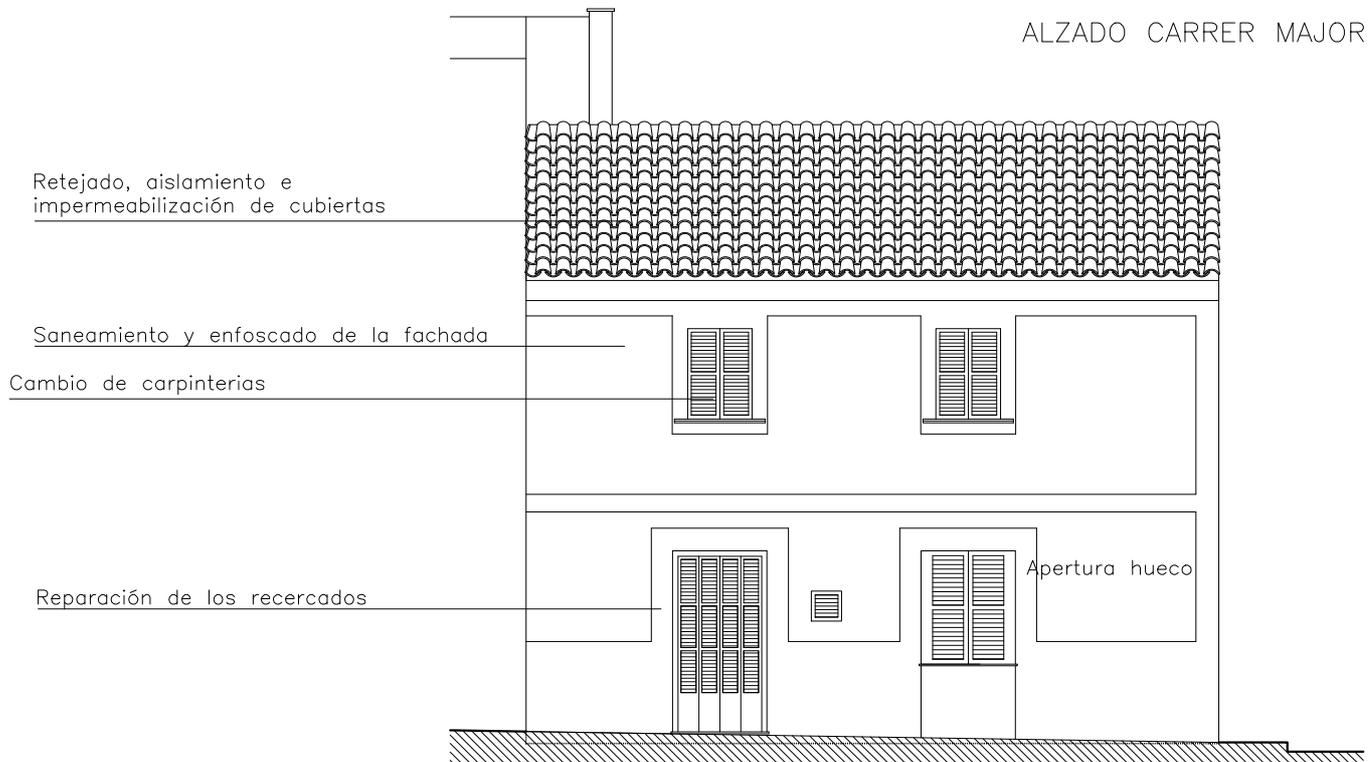


ALZADO PLAÇA JARDI

PROYECTO	ESTUDIO PARA LA REHABILITACIÓN DE VIVIENDA ENTRE MEDIANERAS	PLANO Nº	02.2
TÉCNICO	MIGUEL ALONSO GÓMEZ	ESTADO	REFORMADO
ESCALA	1/50	FECHA	02/07/2019
			 Universitat DE VALÈNCIA

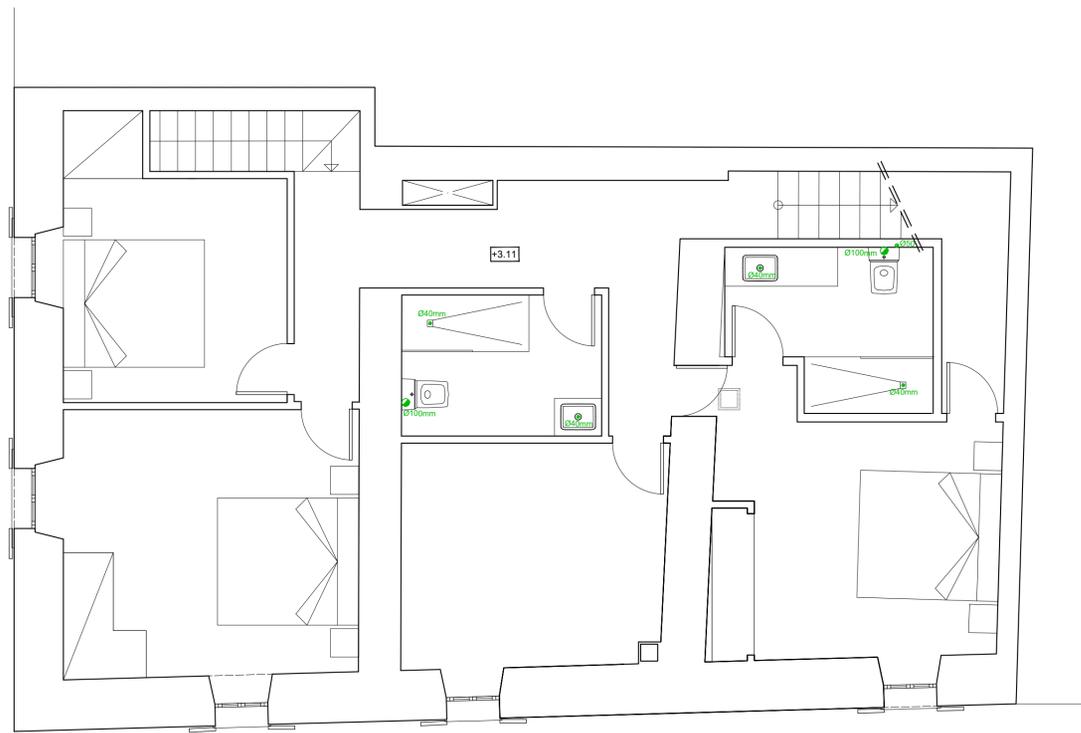


ALZADO CARRER MAJOR

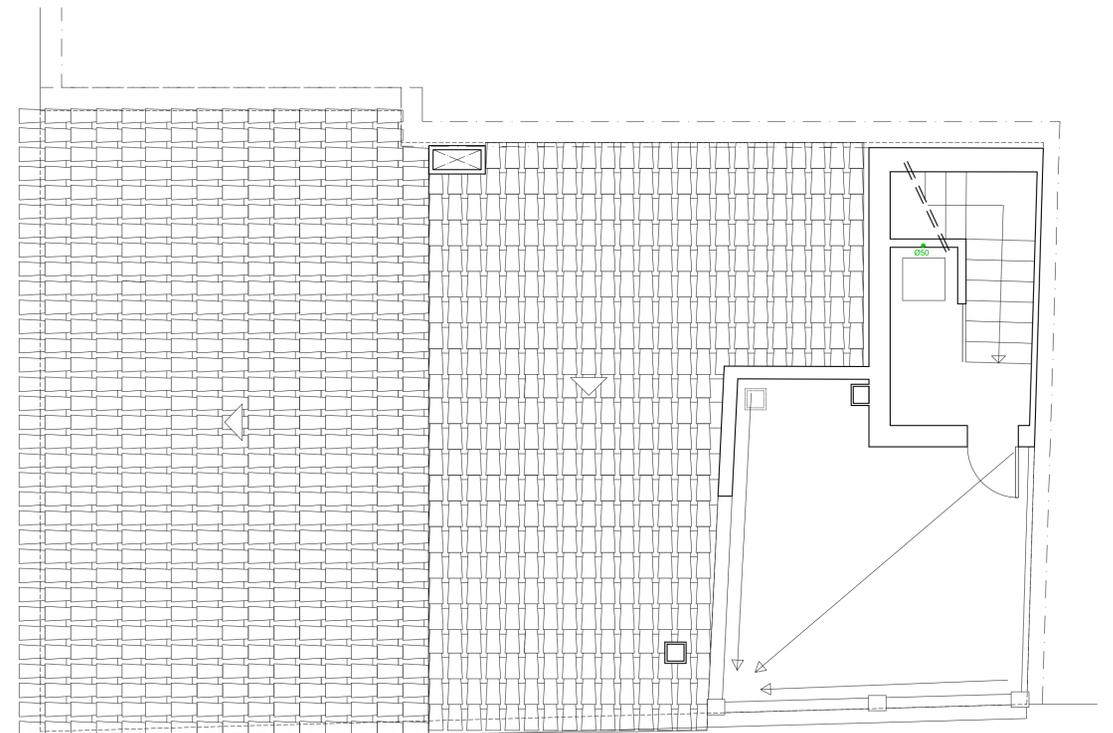


ALZADO PLAÇA JARDÍ

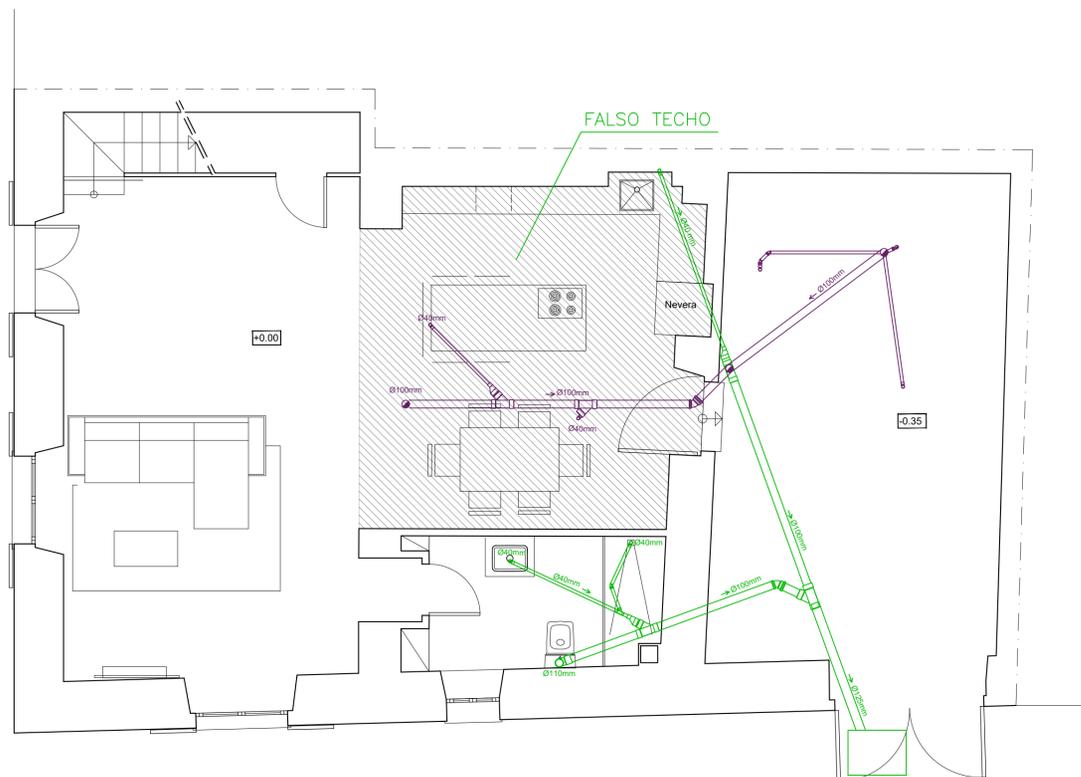
PROYECTO ESTUDIO PARA LA REHABILITACIÓN DE VIVIENDA ENTRE MEDIANERAS		PLANO N° 04
TÉCNICO MIGUEL ALONSO GÓMEZ		
ESCALA 1/100	PLANO ACTUACIONES EN FACHADA	
FECHA 02/07/2019	 Universitat de les Illes Balears	



PLANTA PISO
SANEAMIENTO
E 1/50



PLANTA CUBIERTA PLANA
SANEAMIENTO
E 1/50



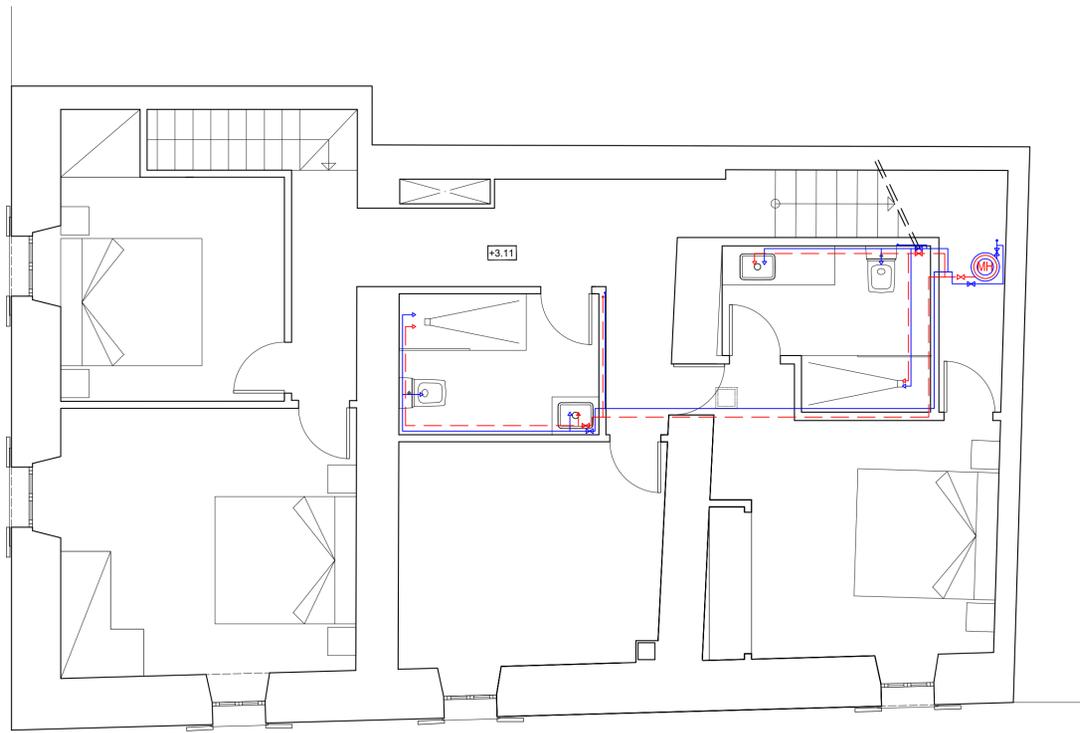
PLANTA BAJA
SANEAMIENTO
E 1/50

LEYENDA FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

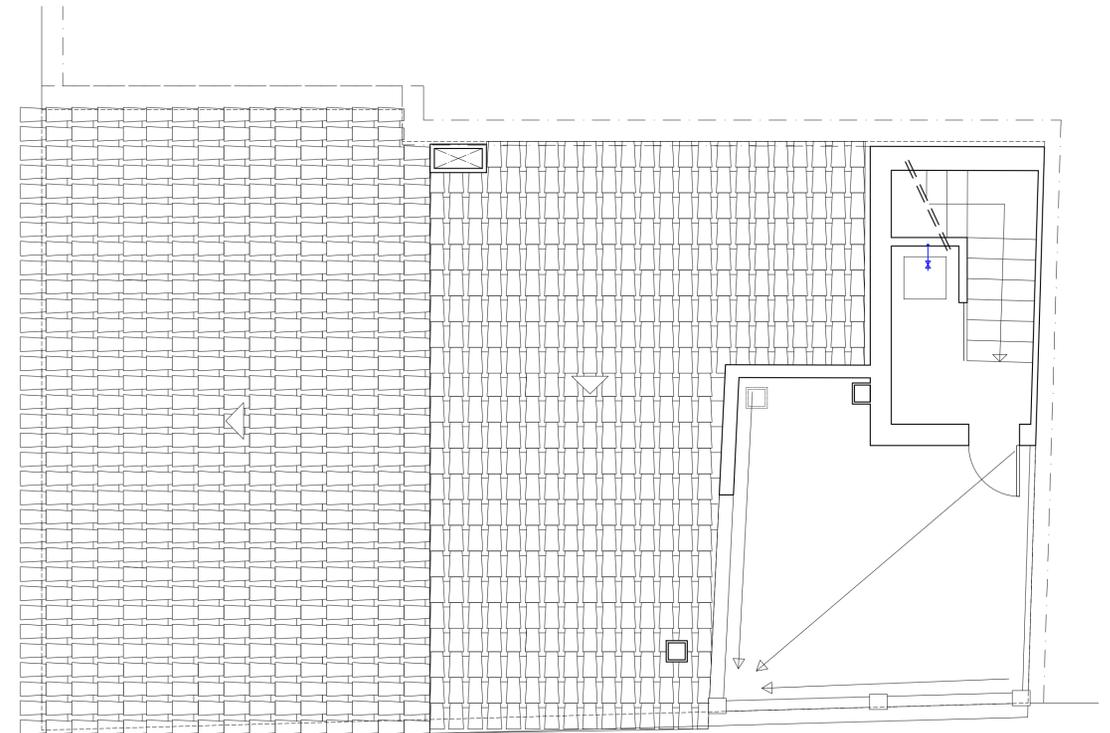
	RED DE AFS
	RED DE ACS
	RED DE SANEAMIENTO
	RED DE SANEAMIENTO SUSPENDIDA
	EQUIPO DE AEROTERMIA
	LLAVE DE PASO
	BAJANTE AGUAS FECALES
	SUMIDERO PLUVIALES
	ARQUETA REGISTRO

PROYECTO	ESTUDIO PARA LA REHABILITACIÓN DE VIVIENDA ENTRE MEDIANERAS		PLANO Nº	05
TÉCNICO	MIGUEL ALONSO GÓMEZ			
ESCALA	1/50	PLANO	SANEAMIENTO	
FECHA	02/07/2019			

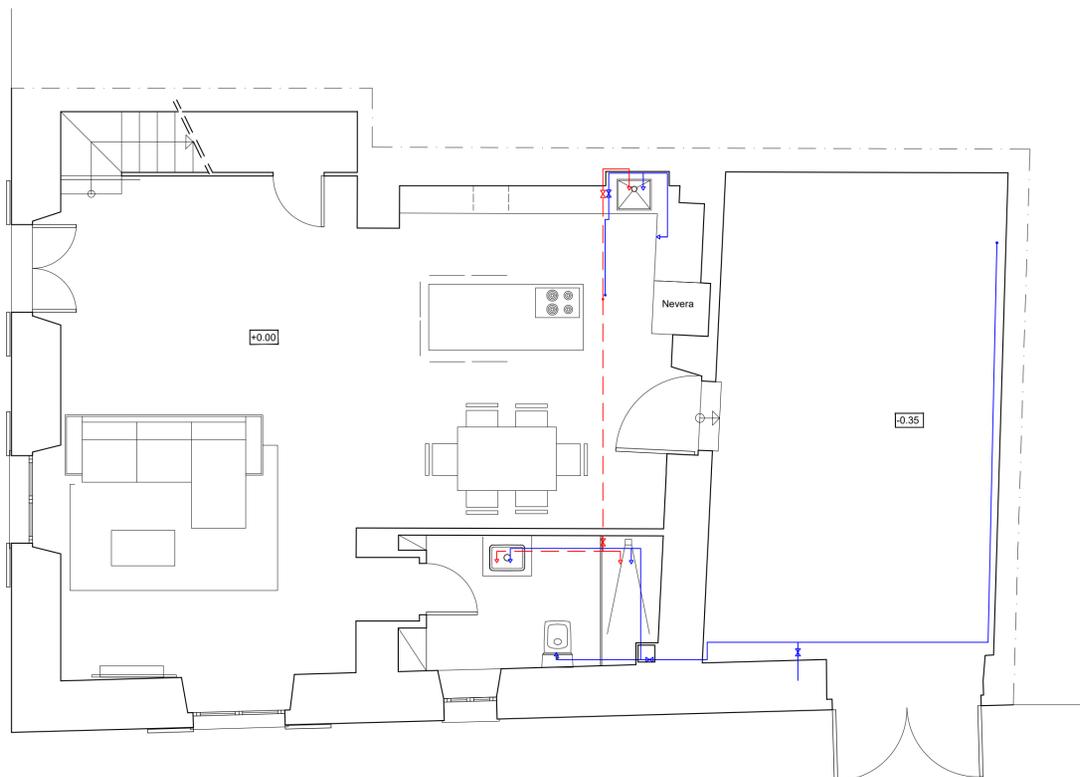




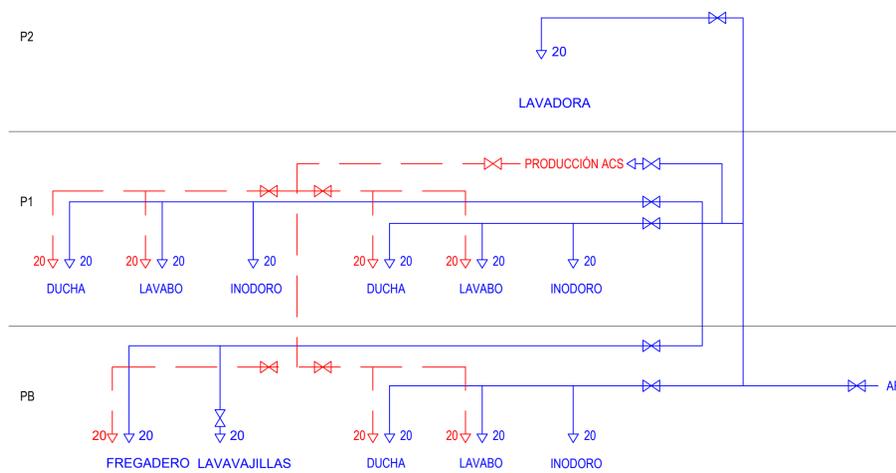
PLANTA PISO
FONTANERÍA
E 1/50



PLANTA CUBIERTA PLANA
FONTANERÍA
E 1/50



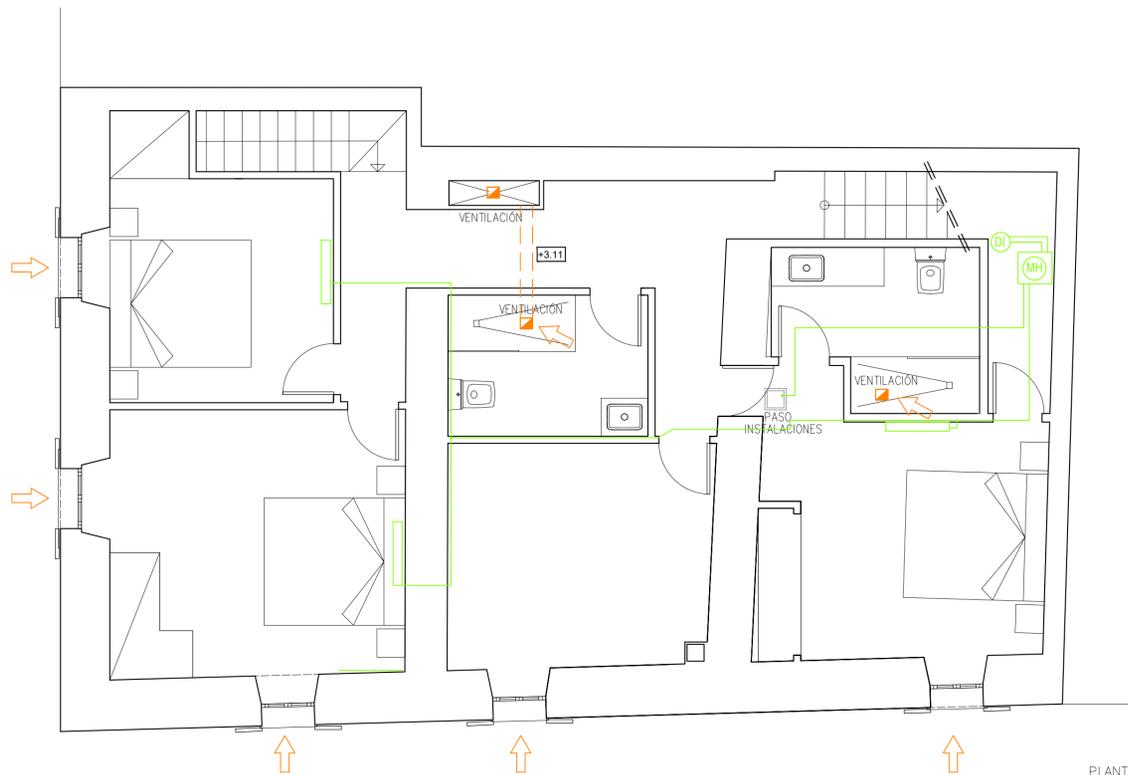
PLANTA BAJA
FONTANERÍA
E 1/50



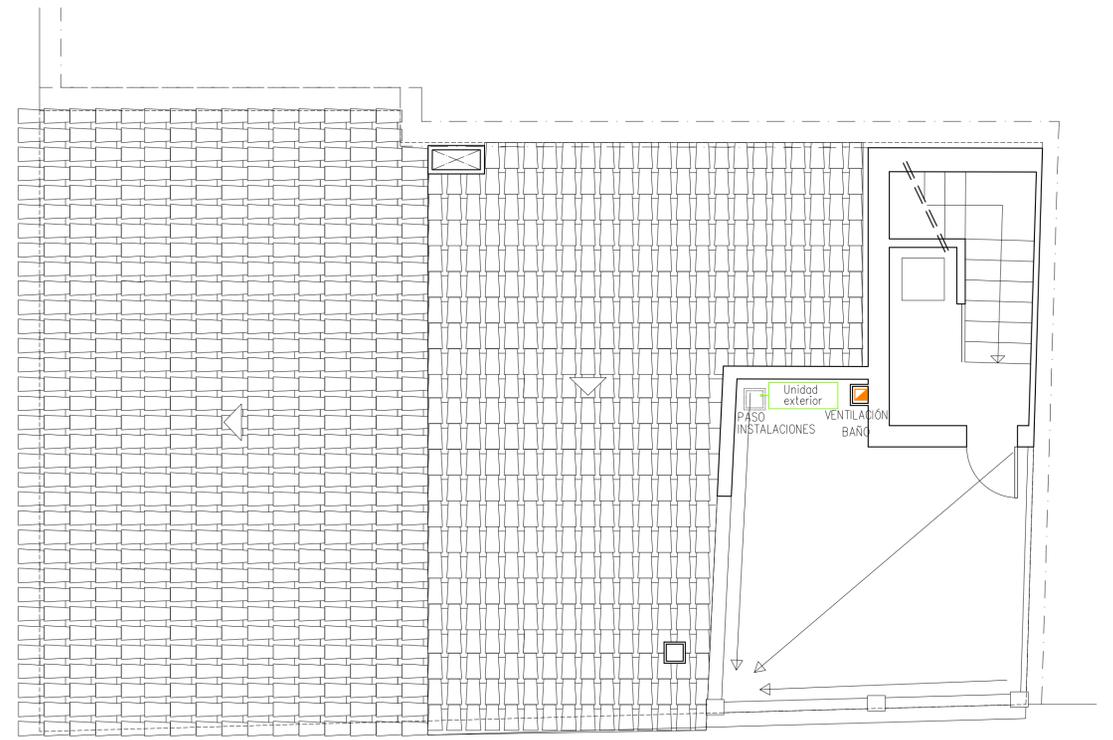
LEYENDA FONTANERÍA Y SANEAMIENTO	
	RED DE AFS
	RED DE ACS
	RED DE SANEAMIENTO
	RED DE SANEAMIENTO SUSPENDIDA
	EQUIPO DE AEROTERMIA
	LLAVE DE PASO
	BAJANTE AGUAS FECALES
	SUMIDERO PLUVIALES
	ARQUETA REGISTRO

PROYECTO	ESTUDIO PARA LA REHABILITACIÓN DE VIVIENDA ENTRE MEDIANERAS	PLANO Nº	06
TÉCNICO	MIGUEL ALONSO GÓMEZ	ESCALA	1/50
FECHA	02/07/2019	PLANO	FONTANERÍA



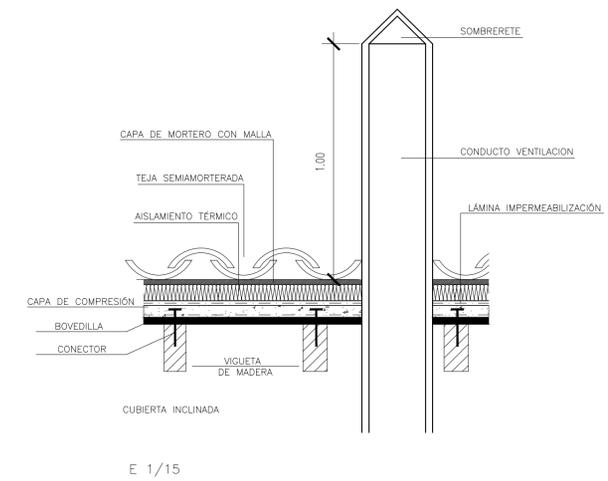


PLANTA PISO
REN. AIRE Y CLIMATIZACIÓN
E 1/50

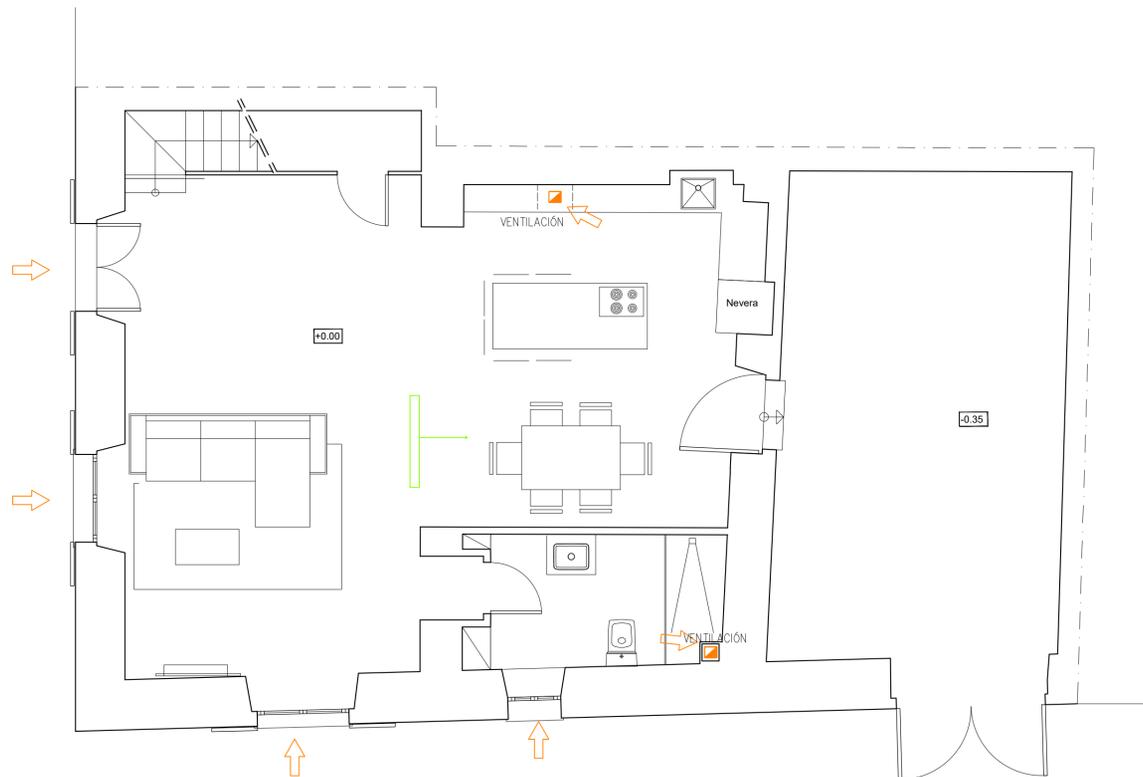


PLANTA CUBIERTA PLANA
REN. AIRE Y CLIMATIZACIÓN
E 1/50

REMATE CONDUCTO PARA VENTILACIÓN



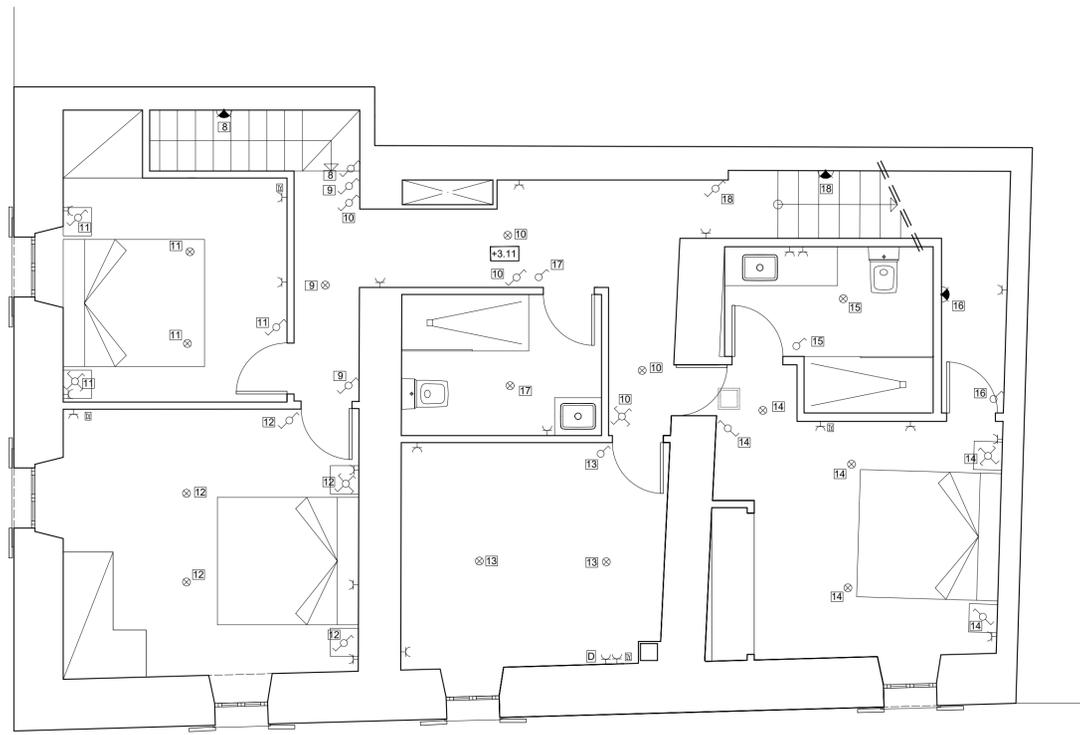
E 1/15



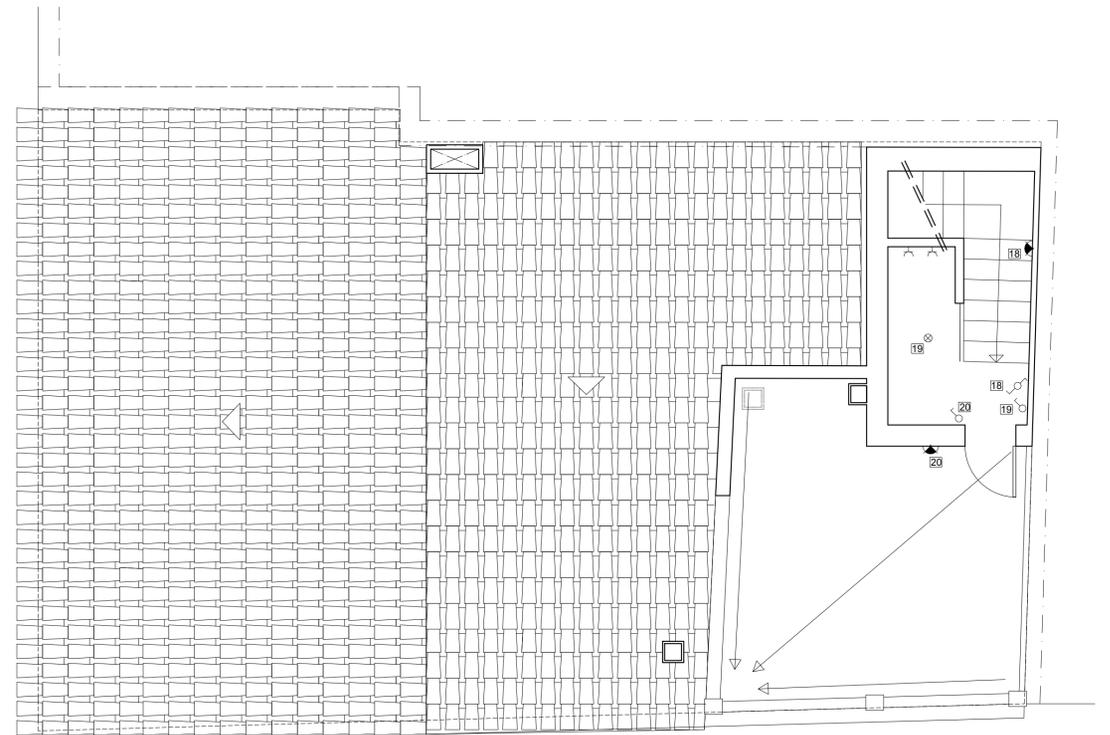
PLANTA BAJA
REN. AIRE Y CLIMATIZACIÓN
E 1/50

- RED DE CLIMATIZACIÓN
- MH MÓDULO HIDRÁULICO
- DI DEPÓSITO DE INERCIA

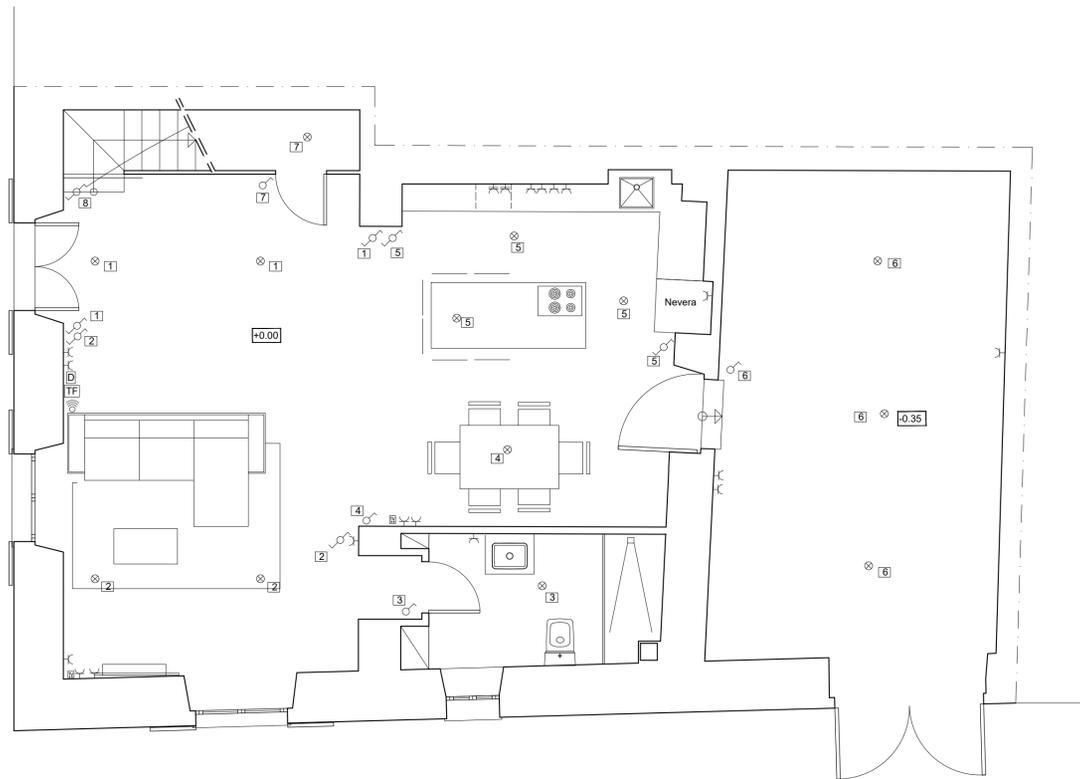
PROYECTO		ESTUDIO PARA LA REHABILITACIÓN DE VIVIENDA ENTRE MEDIANERAS	PLANO Nº
TÉCNICO		MIGUEL ALONSO GÓMEZ	07
ESCALA	1/50	PLANO	VENTILACIÓN Y RENOVACIÓN DE AIRE CLIMATIZACIÓN
FECHA	02/07/2019		



PLANTA PISO
ELECTRICIDAD
E 1/50



PLANTA CUBIERTA PLANA
ELECTRICIDAD
E 1/50

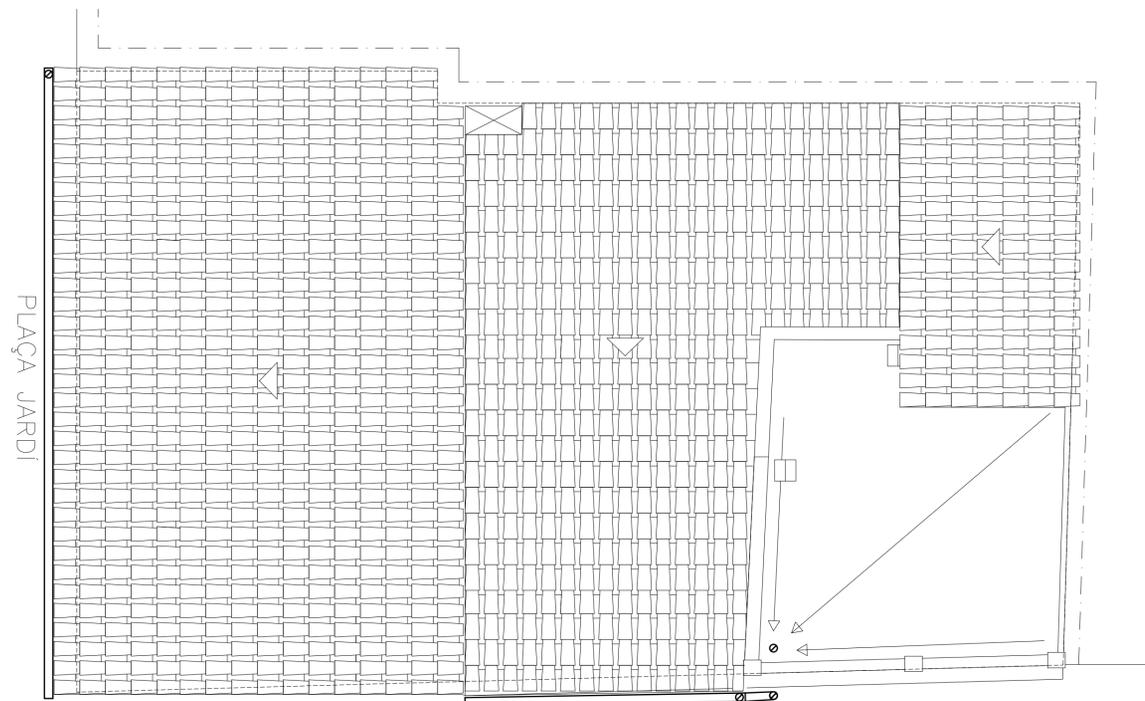


PLANTA BAJA
ELECTRICIDAD
E 1/50



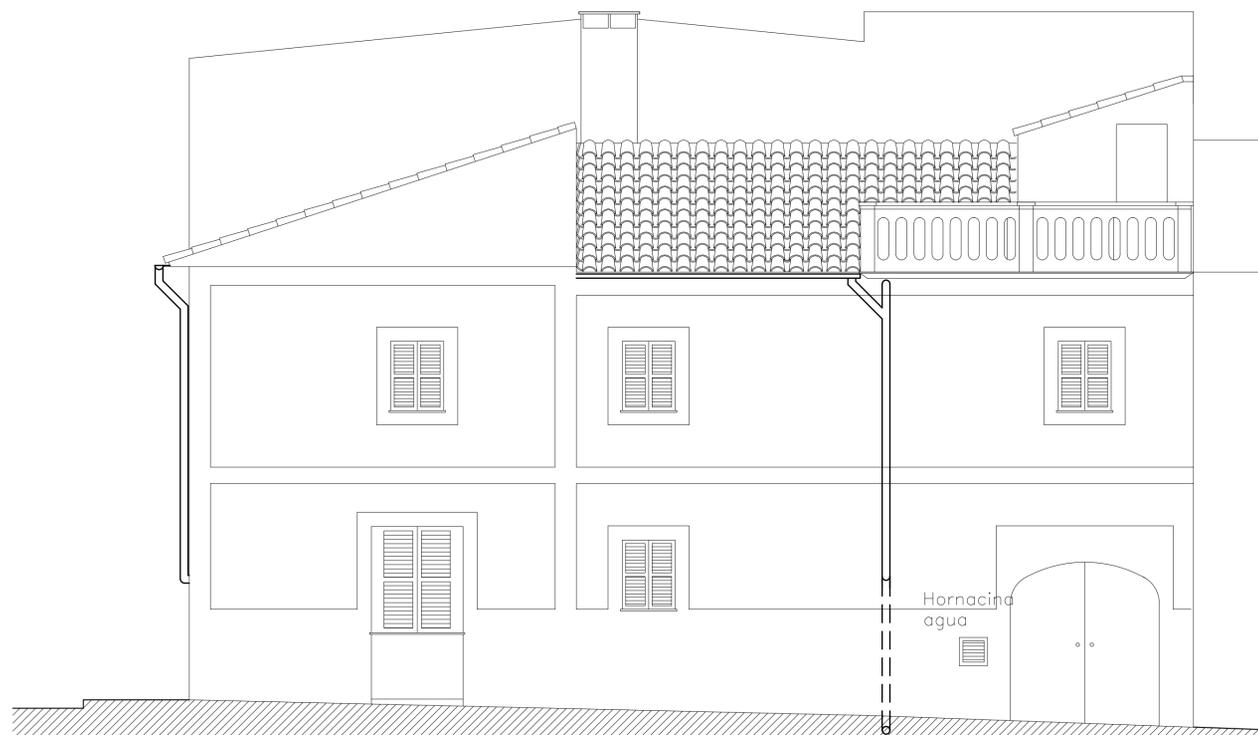
LEYENDA DE ELECTRICIDAD			
	C.GRAL.DISTR.		BAS.ENCH.16A
	PUNTO LUZ		BAS.ENCH.25A
	APLIQUE		ROUTER WIFI
	INTERRUPTOR		TOMA DATOS
	CONMUTADOR		TOMA TELÉFONO
	CRUZAMIENTO		

PROYECTO		PLANO Nº
ESTUDIO PARA LA REHABILITACIÓN DE VIVIENDA ENTRE MEDIANERAS		08
TÉCNICO	MIGUEL ALONSO GÓMEZ	
ESCALA	1/50	PLANO ELECTRICIDAD
FECHA	02/07/2019	
		Universitat de les Illes Balears

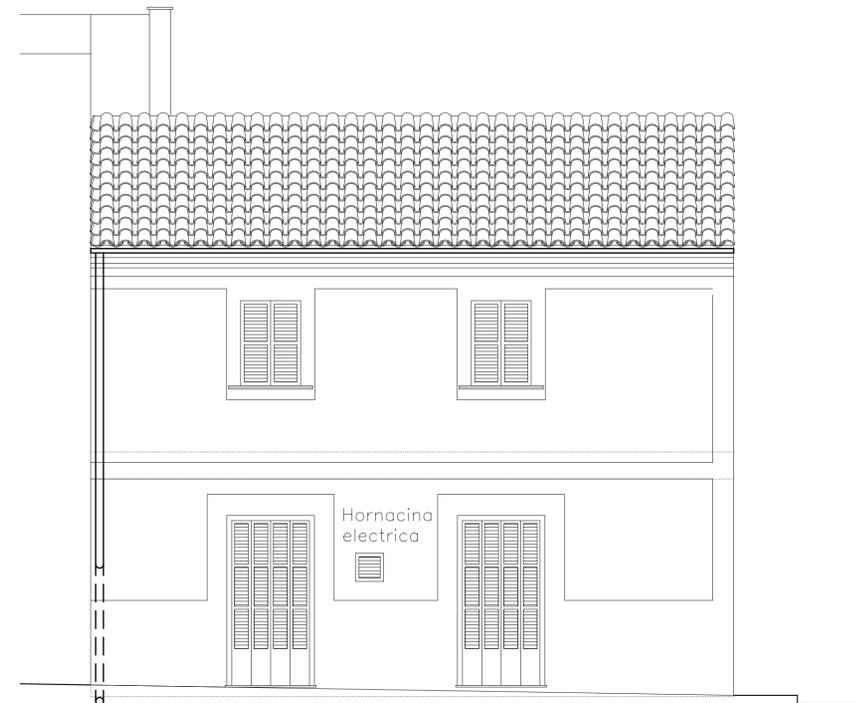


CARRER MAJOR

PLANTA CUBIERTA
PLUVIALES
E 1/50

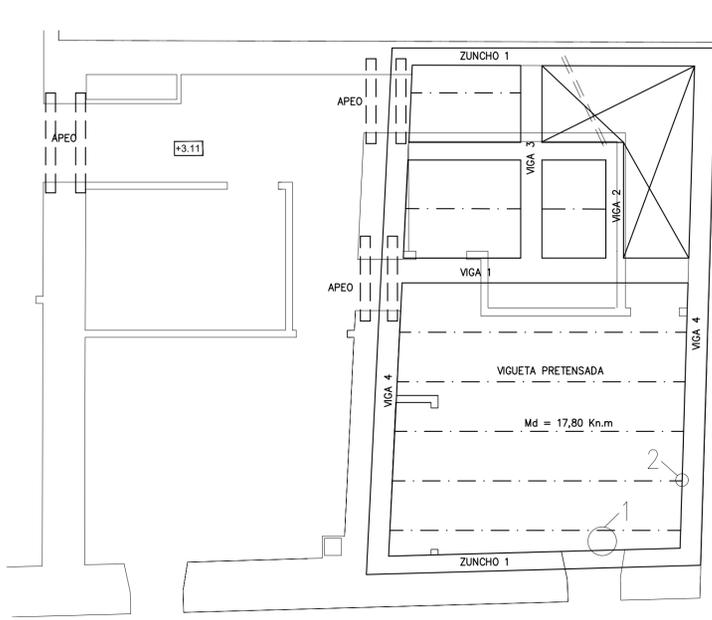


ALZADO CARRER MAJOR
PLUVIALES
E 1/50

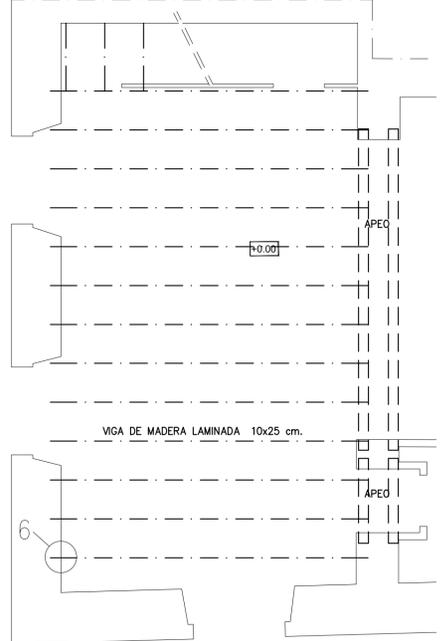
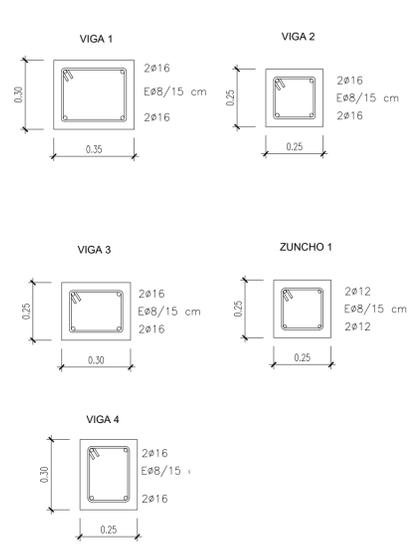


ALZADO PLAÇA JARDI
PLUVIALES
E 1/50

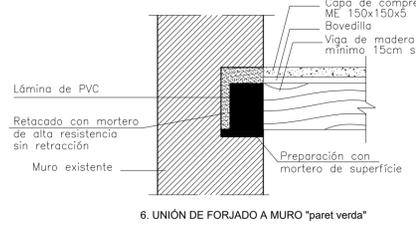
PROYECTO		ESTUDIO PARA LA REHABILITACIÓN DE VIVIENDA ENTRE MEDIANERAS	PLANO Nº
			09
TÉCNICO	MIGUEL ALONSO GÓMEZ		
ESCALA	1/50	PLANO PLUVIALES	
FECHA	02/07/2019		



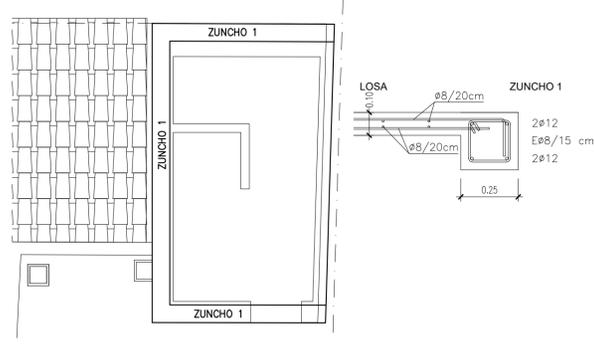
FORJADO TECHO PLANTA PISO



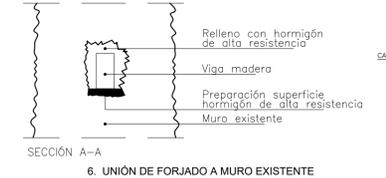
FORJADO MADERA TECHO PLANTA BAJA



6. UNIÓN DE FORJADO A MURO "paret verda"



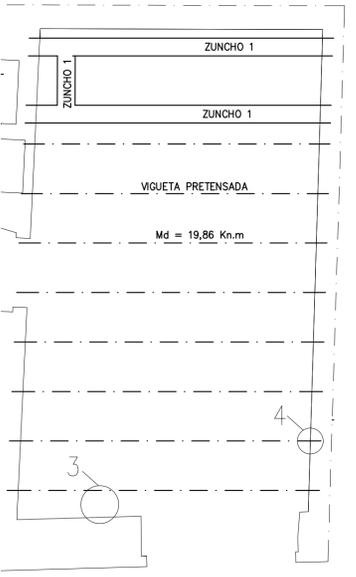
FORJADO TECHO LAVADERO



6. UNIÓN DE FORJADO A MURO EXISTENTE



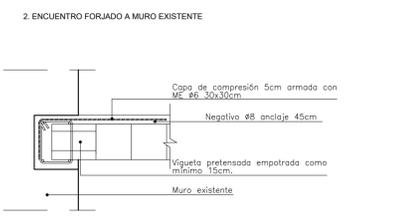
SECCION TRANSVERSAL FORJADO



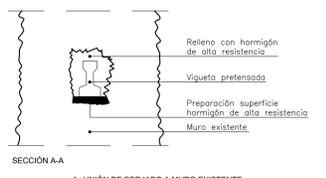
FORJADO TECHO PLANTA BAJA



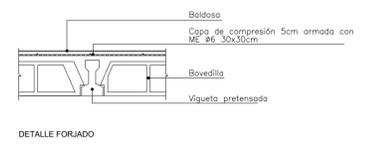
1. ENCUENTRO ZUNCHO MAGAZADO



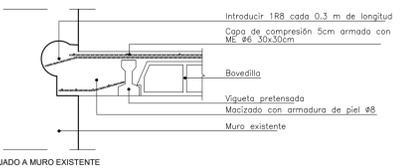
2. ENCUENTRO FORJADO A MURO EXISTENTE



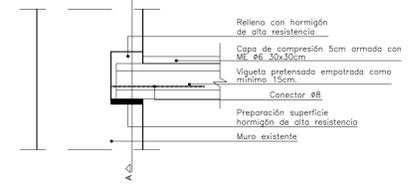
4. UNIÓN DE FORJADO A MURO EXISTENTE



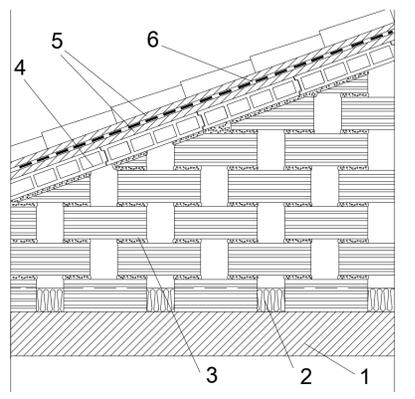
DETALLE FORJADO



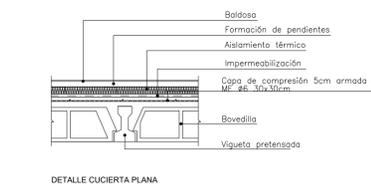
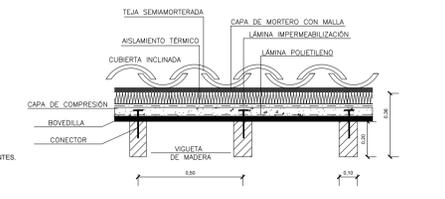
3. UNIÓN DE FORJADO A MURO EXISTENTE



UNIÓN DE FORJADO A MURO EXISTENTE

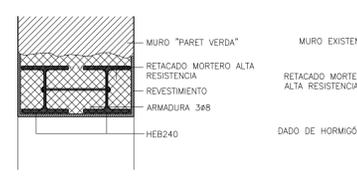


5. AISLAMIENTO Y RETEJADO EN FORJADOS EXISTENTES



DETALLE CUCIERTA PLANA

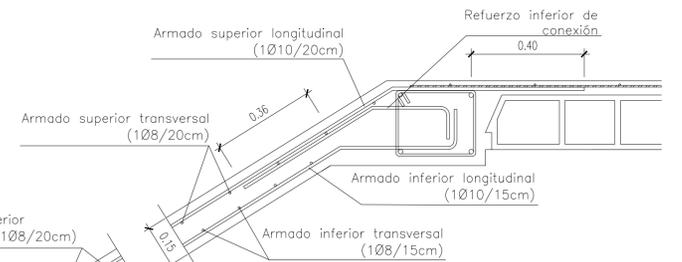
DETALLE APEOS



SECCIÓN TRANSVERSAL



SECCIÓN LONGITUDINAL



CARACTERÍSTICAS Y ESPECIFICACIONES DEL HORMIGÓN. COEFICIENTES DE PONDERACIÓN		
ZONA: MUROS DE DEPÓSITOS	HA-25/B/12/1	ACERO B-500-S
ARIDOS	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA	Tipo de acero
CEM I-42,5	17,5 N/mm ²	B-500-S
Clase	A los 28 días	Límite elástico
Machacados	25 N/mm ²	510 N/mm ²
Tamaño máximo del árido	12 mm	Control del acero
Reduccion		
COEFICIENTES DE PONDERACIÓN		
Acciones: 7C = 1.50 ; 7Q = 1.60		
Materiales: 7C = 1.50 ; 7S = 1.15		
RECURRIMIENTOS NOMINALES		
Recubrimientos según las clases de exposiciones.		
Clase de exposición I		
30mm		
Clase de exposición IIa		
35mm		
Clase de exposición IIb		
40mm		
Clase de exposición IIIa, IIIb y IV		
45mm		
Clase de exposición IIIc		
50mm		
Tiempo		
80mm		
VER LOS PLIEGOS DE CONDICIONES		

NOTA: Consultar en los planos de arquitectura y replanteo la posición y/o forma de los elementos representados en este documento. En este plano sólo se acotan las medidas invariantes de los elementos estructurales. El constructor comprobará las dimensiones reales en obra. Caso de no coincidir, consultará a la Dirección Facultativa la solución a adoptar.

PROYECTO	ESTUDIO PARA LA REHABILITACIÓN DE VIVIENDA ENTRE MEDIANERAS	PLANO Nº	10
TÉCNICO	MIGUEL ALONSO GÓMEZ	ESCALA	1/50
FECHA	02/07/2019	PLANO	ESTRUCTURA

9. BIBLIOGRAFIA

- Código Técnico de la Edificación (CTE).
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC).
- Normas Subsidiarias de Costitx.
- Base de precios COAATMCA.
- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE 08).
- Prontuario de perfiles laminados.
- NTE – Cargas gravitatorias (Normas Tecnológicas de la Edificación).
- Decreto 145/1997, de 21 de noviembre, por el cual se regulan las condiciones de medición, higiene y de instalaciones para el diseño y la habitabilidad de viviendas, así como la expedición de cédulas de habitabilidad.
- Decreto 20/2007, Por el cual se modifica el Decreto 145/1997, de 21 de noviembre, por el cual se regulan las condiciones de dimensionamiento, de higiene y de instalaciones para el diseño y la habitabilidad de viviendas, así como la expedición de cédulas de habitabilidad.