



**Universitat de les  
Illes Balears**

Escuela Politécnica Superior

**Memoria del Trabajo de Fin de Grado**

# ESTUDIO PARA LA REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA

Jose Ignacio Lozano Roger  
Joan Moragues Amengual

**Grado en Edificación**

Año académico 2017-2018

DNI de los alumnos: 43199435F  
43205397N

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

Se autoriza a la Universidad incluir este Trabajo en el Repositorio Institucional para su consulta en acceso abierto y difusión en línea, con finalidades exclusivamente académicas y de investigación	Autor		Tutor	
	Sí	No	Sí	No
	X		X	

Palabras clave del trabajo:  
Rehabilitación, construcción, arquitectura, edificación

# ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	3
2. OBJETIVOS .....	4
3. FICHA URBANÍSTICA .....	5
4. MEMORIA CONSTRUCTIVA .....	7
4.1. Actuaciones previas y demoliciones.....	7
4.2. Movimiento de tierras .....	7
4.3. Cimentaciones .....	8
4.4. Estructura .....	8
4.5. Cubiertas.....	8
4.6. Albañilería .....	9
4.7. Revocos y enlucidos .....	9
4.8. Solados y alicatados .....	9
4.9. Cantería y piedra artificial .....	10
4.10. Carpintería de madera .....	10
4.11. Vidriería .....	10
4.12. Pintura .....	10
4.13. Instalaciones.....	11
5. MEMORIA DE CÁLCULO.....	12
5.1. Normativas utilizadas para el cálculo.....	12
5.2. Justificación del tipo de estructura. ....	12
5.3. Datos previos.....	12
6. JUSTIFICACIÓN DEL CÓDIGO TÉCNICO DE EDIFICACIÓN (CTE).....	14
6.1. Documento Básico HE – Ahorro de energía .....	14
6.2. Documento Básico HR – Protección frente al ruido.....	18
6.3. Documento Básico HS – Salubridad.....	21
6.4. Documento básico SE. Seguridad Estructural. ....	27
6.5. Documento básico SE-AE. Acciones en la Edificación. ....	29
6.6. Documento básico SE-C. Cimientos. ....	29
6.7. Documento Básico SE-F – Seguridad estructural de la fábrica .....	30
6.8. Documento Básico SE-M – Seguridad estructural de la madera .....	32
6.9. Documento Básico SI – Seguridad en caso de incendio.....	33
6.10. Justificación del cumplimiento DB-SUA - Seguridad de utilización y accesibilidad ..	35
7. JUSTIFICACIÓN CONDICIONES DE HABITABILIDAD .....	40
8. JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA – LLORET DE VISTALEGRE .....	42
9. JUSTIFICACIÓN REBT / CIES .....	43
9.1. Anexo 1 – Instalación temporal.....	49
10. CÁLCULO DE ESTRUCTURAS .....	51
11. CÁLCULO DE INSTALACIONES SANITARIAS .....	59
12. CÁLCULO RED DE SANEAMIENTO Y AGUAS PLUVIALES .....	69
13. CÁLCULO DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN .....	70
14. CÁLCULO DE INSTALACIONES DE REFRIGERACIÓN .....	83
15. CÁLCULO INSTALACIÓN ELÉCTRICA .....	89
16. PRESUPUESTO.....	90
17. BIBLIOGRAFÍA .....	126
18. PLANOS .....	127

## 1. INTRODUCCIÓN

Actualmente nos encontramos en una época de crecimiento y competitividad. El avance tecnológico es enorme, constantemente van surgiendo nuevos materiales que nos aportan mayor eficiencia y prestaciones a las que se ofrecían antiguamente; a nivel normativo cada vez somos más exigentes. Por ello y por la degradación de los elementos que conlleva el uso y el paso del tiempo es muy frecuente la necesidad de rehabilitación de construcciones antiguas. Edificaciones que aun siendo eficientes en su día y cumplir con el objetivo para el que estaban destinadas hace años no se ajustan a las necesidades actuales.

En el presente Trabajo de Fin de Grado realizaremos el proyecto de rehabilitación de una vivienda unifamiliar aislada situada a las afueras de Lloret de Vistalegre. Se trata de una *possessió mallorquina* construida en el 1900 mediante muros de carga de “*paret verda*” y de marés de la que se mantendrá todo el exterior exceptuando la modificación de algunos huecos pero siempre respetando la tradición de la vivienda. En el interior se realizará una redistribución integral de las estancias incluido el hueco de escalera para aportar mayor confort y aprovechar al máximo el hogar.

Se mejora la eficiencia energética del edificio revistiendo todo el interior con un trasdosado de PYL y 8 cm de poliestireno extruido. Se reconstruirán todas las cubiertas, algunas para mejorar la habitabilidad y eficiencia; y otras por estar a punto de colapsar. Además, integraremos en la vivienda zonas que no estaban aprovechadas como son los pajares ganándole metros a la vivienda.

En cuanto a las instalaciones también se realiza una rehabilitación integral, creemos en un tipo de construcción sencilla, sin complicaciones pero con unas instalaciones de alta eficiencia que nos aporten ese grado de alta comodidad que necesita el usuario en su hogar. Se ha dispuesto una caldera de biomasa con combustible por pellets para la calefacción por radiadores y suministro de ACS de la vivienda. Para la refrigeración se va a utilizar un sistema de aire acondicionado multisplit 6x1, donde las 6 unidades interiores derivan a una única unidad exterior.

El suministro de agua a la vivienda se realizará mediante un grupo de presión sumergido en el aljibe de la vivienda.

## **2. OBJETIVOS**

El objetivo principal del presente documento es la realización de una propuesta de rehabilitación de una vivienda unifamiliar que actualmente no está habitada, adaptarla a las necesidades y gustos de sus actuales propietarios respetando la construcción y la tradición de la casa al máximo.

Otros objetivos más específicos pero igualmente importantes son:

- Analizar el estado actual de la vivienda y adaptarte al espacio para sacarle el máximo rendimiento.
- La detección de problemas y lesiones que presenta una edificación existente y buscar las mejores soluciones constructivas que beneficien a todas las partes.
- Analizar la posibilidad de reinventarse e integrar materiales; elementos existentes y tradicionales con materiales modernos para hacer una construcción más renovable, eficiente y confortable.
- El conocimiento y aprendizaje en todos los sentidos en la rehabilitación de edificios al ser un tipo de obra que está muy presente en el mundo profesional.



**3. FICHA URBANÍSTICA**

PROYECTO	Rehabilitación de vivienda unifamiliar aislada
EMPLAZAMIENTO	DS Diseminados 160, Polígono 2 Parcela 160
MUNICIPIO	Lloret de Vistalegre
PROMOTOR	Universidad de las Islas Baleares
PROYECTISTA	Jose Ignacio Lozano Roger y Joan Moragues Amengual

**ANEXO A LA MEMORIA URBANÍSTICA**

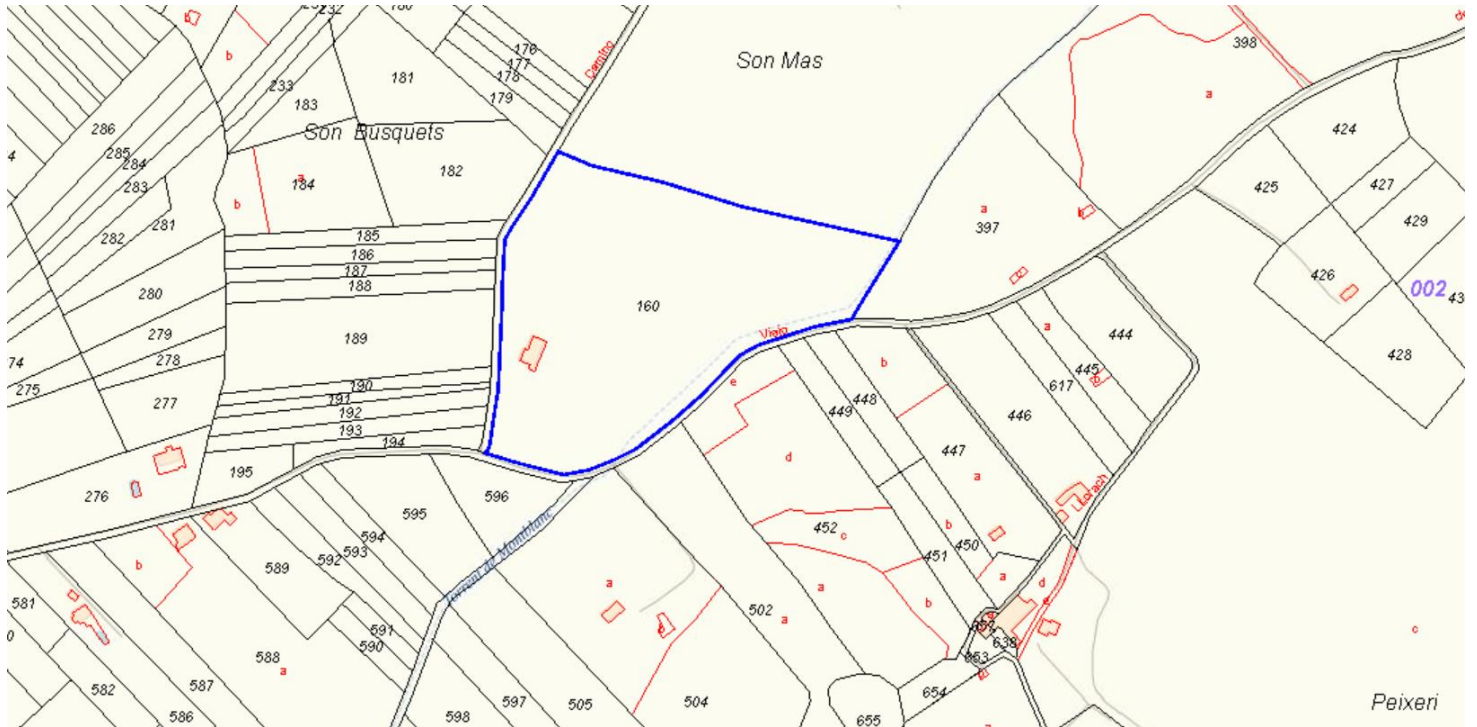
Art. 152.2 de la Ley 12/2017 de Urbanismo de las Illes Balears (BOIB núm. 160 de 29/12/2017)

Planeamiento vigente: Municipal PDSU 05/11/81 y NNSS Lloret de Vistalegre 11/07/14

Sobre parcela

CONCEPTO		PLANEAMIENTO	PROYECTO	
Clasificación del suelo		Rústico	Rústico	
Calificación		SRG-14	SRG-14	
Parcela	Fachada mínima	-	19,50 m	
	Parcela mínima	14.000 m <sup>2</sup>	35.440 m <sup>2</sup>	
Superficie máxima de ocupación	Para edificaciones	2 % = 708,8 m <sup>2</sup>	225,00 m <sup>2</sup>	
	Para edificaciones y el resto de elementos constructivos	4 % = 1417,60 m <sup>2</sup>	359,44 m <sup>2</sup>	
Volumen máximo (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )		1500 m <sup>3</sup>	947 m <sup>3</sup>	
Edificabilidad (m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> )		0,03 m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	CUMPLE	
Uso		Vivienda unifamiliar	Vivienda unifamiliar	
Situación edificio en parcela/ Tipología		Aislado	Aislado	
Separación linderos	Entre edificios	8 m	CUMPLE	
	Fachada	8 m	CUMPLE	
	Fondo	4 m	CUMPLE	
	Derecha	4 m	CUMPLE	
	Izquierda	4 m	CUMPLE	
Altura	Metros	Reguladora	6 m	5,14 m
		Total	8 m	6,52 m
	Núm. de plantas	2 (PB + 1 PP)	2 (PB + PP)	
Índice de intensidad de uso		-	-	
Observaciones:				

EMPLAZAMIENTO



## **4. MEMORIA CONSTRUCTIVA**

### **4.1. Actuaciones previas y demoliciones**

El primer paso a dar será el apuntalamiento preventivo en las viguetas de madera y forjados de ambas plantas, para empezar con las demoliciones de los elementos proyectados. Para la apertura de nuevos huecos se disponen apeos en los muros para repartir las cargas como medida de seguridad. Se realizarán las perforaciones o calicatas necesarias para el reconocimiento exhaustivo del firme y del estado de la estructura actual.

Primero se procede a la demolición de la cubierta inclinada existente a dos aguas de planta piso. Seguidamente se realiza la demolición de las cubiertas de planta baja, siempre retirando las tejas, capa de compresión, bovedillas y por último las viguetas de madera, viguetas de piezas cerámica armada y viguetas pretensadas. Las tejas que están en buen estado se acopian para poder ser reutilizadas en la nueva cubierta.

Seguidamente se va a retirar las cubiertas formadas por placas de fibrocemento (amianto) situadas en el exterior de la vivienda sin que se rompan y acopiándolas en un contenedor para ser llevadas al vertedero correspondiente.

A continuación, se procede a la demolición del pavimento interior y exterior, y del alicatado sin recuperación de material. Después se empieza con las demoliciones de muros exteriores y aperturas de huecos y posteriormente a la demolición de las particiones interiores de ambas plantas.

Luego se lleva a cabo la apertura del nuevo hueco de escalera, demoliendo el actual forjado. Se procede a la demolición el forjado de las zonas "Pajar 1" y "Pajar 2", conservando las viguetas que se encuentren en buen estado para poder ser reutilizadas.

Para acabar se realiza la demolición de la chimenea y de la escalera actual, siempre dejando las correspondientes medidas de seguridad.

Todos los escombros serán acumulados en la zona de acopio de escombros en la misma parcela para su posterior carga y transporte mediante un camión hasta un vertedero autorizado.

### **4.2. Movimiento de tierras**

Después de la demolición del solado existente de la planta baja de la vivienda se realiza una excavación de aproximadamente 0,30 m para la disposición de las nuevas capas que formarán el pavimento, las zanjas de paso de las instalaciones de saneamiento y fontanería, que habrán sido excavadas como mínimo hasta la misma profundidad del nuevo pavimento, pero su profundidad definitiva se definirá finalmente en obra.

Se realizará la excavación para la formación de zapatas, las cuales servirán de apoyo a los pilares metálicos que se van a colocar para soportar el apeo, que se va a realizar según los planos adjuntos. Las zanjas tendrán una superficie de 70x50 cm y 50x50 cm.

Para la zona exterior, después del levantamiento del pavimento existente, se procede al desbroce y limpieza del terreno correspondiente a la zona propuesta para la actuación.

Una vez realizada la excavación de la zona de la piscina nueva, se comprobará que las características del terreno sobre el que se asentará la piscina, coincidan con las especificadas en el estudio geotécnico de referencia elaborado.

Se utilizarán los medios auxiliares y mecánicos según se requiera, además de realizarse un replanteo de la obra.

#### **4.3. Cimentaciones**

No se procederá a ninguna actuación en las cimentaciones existentes, excepto en las zonas citados en el apartado anterior. La cimentación actual de los muros está compuesta por los mismos muros de marés, los cuales su cimentación está formada por los mismos bloques que se usan en la formación del muro, y en el caso de los muros de “pared verda” que están formados por una base de la misma piedra del muro pero de mayor tamaño tomados con barro.

En cambio, se introducirán tres zapatas corridas en los apeos de zona cocina para soportar los pilares metálicos. Se realizará una capa de hormigón de limpieza para nivelar el fondo de 10 cm de espesor. Las zapatas serán de HA-25.

La piscina tendrá como cimentación una losa de HA-25 como se muestra en el detalle de la piscina.

#### **4.4. Estructura**

Los forjados de cubierta estarán compuestos por viguetas de madera maciza C-24 de 12x24 cm de sección, con una luz máxima de 4,46 m y un intereje de 50 cm, con apoyo directo sobre pared de carga con mortero de reparación o sobre zuncho de hormigón armado (ver planos estructura), y protección de las cabezas mediante láminas de PVC, con bovedilla plana cerámica en el entrevigado.

Para el tapado del hueco de la escalera, se dispone de la misma tipología de viguetas de madera, con bovedilla plana y capa de compresión. Se utilizan conectores para conectarlo al forjado actual, con tal de homogeneizarlo.

En todos los forjados se colocarán conectores en la capa de compresión armada, con el fin de minorar la flecha de las viguetas.

Los apeos realizados en los muros de carga se van a realizar con viguetas metálicas IPE 300 y para los dinteles de hueco de menos luz se van a realizar con viguetas metálicas IPE 180. Ambos con bovedilla plana cerámica y relleno de mortero estructural entre ellas. Los apeos realizados en zona cocina se van a apoyar en pilares metálicos de sección 2 UPN140 en cajón, los cuales estarán anclados mediante placa de anclaje a la cimentación

Se disponen de planchas de acero soldadas en perímetro del hueco para su confinación.

#### **4.5. Cubiertas**

Las cubiertas de la vivienda se construirán a partir de viguetas de madera C-24, apoyadas sobre los muros, ya sean de “pared verda” como de marés, previamente habiendo expandido una capa de mortero para mejorar su apoyo o zuncho en su caso. A continuación, se dispondrá el entrevigado de bovedillas planas cerámicas, las cuales se recubrirán con un plástico protector, para que la humedad de la capa de compresión vertida posteriormente afecte lo menos posible a las viguetas de madera. Los conectores irán anclados de las viguetas de madera hasta la capa de hormigón armado. A continuación, se coloca el geotextil para disponer después la capa aislamiento de poliestireno extrusionado de 8 cm, otra capa de geotextil, y una capa de impermeabilización con membrana de PVC de 1,2 mm. Para acabar se

colocará una capa de compresión de 2 cm de espesor, que sujetará el canalón, para colocar las tejas árabes tomadas con mortero de cemento.

Las cabezas de las viguetas que se encuentran embebidas en los muros se protegerán con lámina impermeable, previamente habiendo sido tratadas con agente químico de prevención de plagas, y estarán apoyadas sobre cuñas de madera para repartir mejor las cargas.

#### **4.6. Albañilería**

##### 4.6.1. Cerramientos exteriores

Tenemos dos tipos de muros de cerramiento de la vivienda. Los primeros de “paret verda” de 60 cm de espesor. Los otros son de marés -situados en la cocina, coladuría, dormitorio 1, garaje y sala de estar- y se les añadirá un trasdosado de PYL con 8 cm de aislamiento de poliestireno extruido.

##### 4.6.2. Tabiquería interior

Las particiones interiores de la casa son de ladrillo hueco triple de 24x10x11,5 cm, según plano de distribución. Éstos irán sobre bandas elásticas tomados con mortero cemento portland, dejando una junta superior de 1cm de espesor rellena con espuma de poliuretano para absorber movimientos de dilatación y movimientos estructurales.

#### **4.7. Revocos y enlucidos**

Los muros y particiones interiores se revestirán con enfoscado maestreado y revoco de mortero. En la cocina se revestirá con guarnecido y enlucido de yeso a partir del alicatado hasta el techo.

El exterior de los cerramientos se mantendrá vista la piedra de “paret verda”, limpiando las juntas para que reluzca más la piedra. Al igual en la parte de marés, donde se mantiene visto el material.

Los muros exteriores del jardín se les aplicará el mismo método de limpiar juntas y sacar más la piedra vista.

Se aplicará un guarnecido y enlucido de yeso entre las corbadas de las vigas.

En todos los baños de la casa se dispondrá de un falso techo mediante placas de yeso laminado hidrófugas, con estructura metálica y vestido con un guarnecido y enlucido de yeso.

Tanto el almacén como la sala de máquinas irán revestidas por un enfoscado de mortero a buena vista.

#### **4.8. Solados y alicatados**

Se dispondrá de baldosa de piedra caliza crema marfil 60x60 cm, en el interior de la vivienda, tanto en planta baja como en planta piso, con rodapié del mismo material de 7 cm de altura. Las baldosas se colocarán a 45º debido a la oblicuidad de los muros.

En los baños de toda la vivienda, se realizará un alicatado de gres porcelánico de color a elegir de 20x20 cm hasta el falso techo. En la cocina se utilizará el mismo tipo de baldosa pero solo hasta la altura de 2,40 m, por lo que el resto tendrá un revestimiento de guarnecido y enlucido de yeso.

En el exterior, en zona de la terraza se dispondrá de una tarima flotante de madera antideslizante y antihielo acabado liso de color marrón.

El almacén y la sala de máquinas tendrán como solado baldosas de piedra tipo caliza luna de 30x60 antideslizantes tomadas con mortero de cemento.

Se va a formar una capa de hormigón autonivelante en la zona de garaje.

#### **4.9. Cantería y piedra artificial**

Las jambas y dinteles en los huecos de fachada se realizarán con piezas de piedra caliza tipo capri de 3 cm de espesor. De la misma manera se utilizarán vierteaguas de piedra caliza tipo capri de 3 cm de espesor provistos de goterón, tomadas con mortero de cemento y acabado hidrofugante de siloxanos.

La mampostería de las fachadas se mantendrá, limpiando y picando las juntas para hacer un rejuntado y sacar la piedra a relucir.

Lo mismo para el marés de las fachadas, el cual se va a realizar un picoteado y rejuntado de las juntas.

#### **4.10. Carpintería de madera**

Las vidrieras y ventanas serán de madera iroko, protegidas con aceite de lino. Las persianas de serán de roble de lamas fijas tipo "mallorquín" y cepilladas a la cara, tratadas también con aceite de lino.

Las puertas interiores serán de madera iroko, lisas, aplicándose barniz mate en su color natural. Incluyen premarco, marco y tapajuntas. Mecanismo, cerradura y herrajes de acero. Se mantiene la puerta principal de madera, aplicándose aceite de lino.

Frentes de armario de madera iroko, con puertas lisas abatibles, puertas de maletero, tiradores, bisagras, topes y tratado con barniz mate en su color.

#### **4.11. Vidriería**

Se utilizará acristalamiento tipo "Climalit", doble acristalamiento de vidrio incoloro de 6 mm y con cámara de aire deshidratado de 12 mm, sellado en el perímetro. Para las puertas vidriera exteriores con acceso directo al interior de la vivienda se instalará una doble capa exterior de vidrio incoloro de 6+6 mm.

En la zona de escalera se utilizará un vidrio anclado a la estructura metálica de la propia escalera de 10+10 mm.

En los baños se dispondrá de un espejo de vidrio plateado de 5 mm de espesor, y las mamparas de ducha serán de vidrio translúcido de 2 m de altura. La mampara del baño 1 de planta baja contará con una puerta y dos paneles fijos y perfilería metálica, mientras que los baños de planta piso dispondrán de un solo panel fijo como mampara.

#### **4.12. Pintura**

Las paredes interiores irán revestidas mediante pintura plástica lisa mate transpirable sobre el revestimiento de las paredes.

Las persianas exteriores recibirán un revestimiento protector hidrófugo, fungicida e insecticida incoloro. Las viguetas de madera interiores recibirán el mismo tratamiento.

Las piezas de cantería estarán tratadas mediante una solución hidrofugante con aplicación de dos manos.

Las superficies metálicas estarán protegidas por dos capas de minio y pintura esmalte.

#### **4.13. Instalaciones**

##### 4.13.1 Instalación de fontanería

Al no existir red pública de abastecimiento el agua proviene del aljibe instalado en el exterior. Desde el aljibe, una bomba de impulsión sumergida envía el agua hasta la caldera de biomasa con combustible de pellets, que se encuentra en la sala de máquinas. Se utilizarán tubos de polipropileno reticulado, los cuales irán a través del trasdosado de PYL o situados encima del falso techo cuando haya. El CTE nos obliga a que el 50% de la producción de ACS se realice con energía renovable, en este caso al disponer de una caldera de biomasa con pellets como combustibles, se cubre el 100% de la producción de ACS con energía renovable.

##### 4.13.2 Instalación de saneamiento

La red de evacuación de aguas, estará formada por conductos rígidos de PVP, enterrados en la capa de machaca del solado, con una pendiente entre el 1-2%, que desembocará en la fosa séptica. Se utilizará el mismo diámetro de tubo para todos los sanitarios y accesorios ( $\varnothing 50$ ), excepto para los inodoros ( $\varnothing 110$ ) para facilitar su instalación.

##### 4.13.3 Instalación de aguas pluviales

Se dispondrá de canalones de zinc, con una pendiente del 2% en la parte inferior de los faldones de cubierta, que conectarán con las bajantes del mismo material.

Las fachadas de la vivienda conducirán el agua a al propio terreno de la finca. La bajante de la cubierta de la fachada principal desembocará el agua directamente en el suelo del terreno de la parcela, debido a la ausencia de una red de aguas pluviales pública.

##### 4.13.4 Instalación de climatización

La instalación de climatización se realizará mediante radiadores de agua caliente situados en las dependencias principales, como son la sala de estar, comedor-cocina y dormitorios. Los radiadores serán alimentados con agua caliente procedente de la caldera de pellets, a través de tubos de polietileno reticulado, los cuales irán empotrados en las paredes, conducidos entre el trasdosado de PYL o situados encima del falso techo cuando haya.

##### 4.13.5 Instalación de refrigeración

La instalación de refrigeración se resolverá mediante un sistema de aire acondicionado multisplit 6x1 con bomba de calor, todas las unidades interiores desembocan en una única unidad exterior para facilitar la instalación del sistema.

##### 4.13.6 Instalación de electricidad

La alimentación de nuestra red eléctrica proviene de la red general de alimentación aérea y se dispondrá de una caja general de protección en el cerramiento de la fachada. Los contadores y el cuadro general de distribución estarán en una compuerta en la entrada principal. El grado de electrificación será elevado. Se instalarán las correspondientes líneas de alimentación para puntos de luz y tomas de corriente establecidas en el proyecto.

## 5. MEMORIA DE CÁLCULO

### 5.1. Normativas utilizadas para el cálculo

Se utilizan las siguientes normativas e instrucciones para el cálculo de la estructura de la vivienda:

- DB SE: Documento Básico Seguridad Estructural
- DB SE-AE: Documento Básico Seguridad Estructural Acciones en la Edificación
- DB SE-M: Documento Básico Seguridad Estructural Madera
- EHE-08: Instrucción de Hormigón Estructura

### 5.2. Justificación del tipo de estructura.

Al tratarse de una rehabilitación de una vivienda, la tipología estructural será la existente, con muros de carga de “pared verda” y forjados de viguetas de madera.

#### 5.2.1. Cimentación

Se mantiene la cimentación actual en toda la vivienda, menos en la zona de los apeos de la cocina dónde se reforzará con zapatas corridas de hormigón armado. Se sigue con los mismos bloques de marés que hacen la función de cimentación y con las piedras más grande en la parte de “pared verda” en el resto de la vivienda.

#### 5.2.2. Forjados

Para mantener la estética tradicional de la vivienda, los forjados de cubierta se han formado con viguetas de madera maciza C-24 de 12x24 cm, con intereje de 50 cm y con entrevigado de bovedilla cerámica plana. La mayor luz a soportar es de 4,46 m.

Los forjados interiores se mantienen con viguetas de madera maciza C-24 de 10x20 cm, con intereje de 50 cm y bovedilla plana cerámica. Se incorporan viguetas del mismo formado en la zona del forjado demolido.

Las viguetas se han calculado a flexión, cortante y a flecha, siendo ésta última la comprobación más importante para este tipo de material. La clase resistente C-24 y sección es suficiente y resiste ya que la mayor luz a cubrir de la vivienda es de 4,46 m en planta piso y 4,26 en planta baja.

### 5.3. Datos previos

Para la determinación de las cargas primero lo que se debe de hacer es definir los materiales que componen los forjados. Para ello, las densidades de los diferentes elementos han sido seleccionadas de la lista de materiales del CTE.

#### Cálculo de viguetas forjado planta baja

Cargas actuantes:

- Peso propio Forjado =  $2,20 \text{ KN/m}^2$ 
  - o Entrevigado bovedilla cerámica plana =  $0,20 \text{ KN/m}^2$
  - o Hormigón ligero =  $2 \text{ KN/m}^2$
- Peso propio Pavimento =  $1 \text{ KN/m}^2$
- Peso propio Tabiquería =  $1 \text{ KN/m}^2$



- Peso propio Vigüeta de madera C24 =  $0,20\text{m} \cdot 0,10\text{m} \cdot 420 \text{ kg/m}^3 \cdot 4,26 \text{ m} = 35,78 \text{ Kg} = 3,58 \text{ KN}$

- Sobrecarga de uso =  $2 \text{ KN/m}^2$

Cálculo vigüetas forjado planta piso

Cargas actuantes:

- Peso propio Forjado =  $3 \text{ KN/m}^2$

- Peso propio Tejas =  $0,80 \text{ KN/m}^2$

- Sobre carga de uso =  $1 \text{ KN/m}^2$

- Nieve =  $0,20 \text{ KN/m}^2$

- Peso propio Vigüeta de madera C24 =  $0,24\text{m} \cdot 0,12\text{m} \cdot 420 \text{ kg/m}^3 \cdot 4,46 \text{ m} = 51,53 \text{ kg} = 5,15 \text{ KN}$

**CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES UTILIZADOS:**

Los siguientes materiales han sido utilizados para el proyecto de rehabilitación de vivienda y piscina:

ACERO

ACERO	TIPO	LÍMITE ELÁSTICO (N/mm <sup>2</sup> )
Cimentación piscina	B-500-S	500
Mallazo	B-500-T	500
Zunchos	B-500-S	500

HORMIGONES

HORMIGONES	TIPIFICACIÓN	Fck (N/mm <sup>2</sup> )	CONSISTENCIA	TM (mm)	AMBIENTE
Limpieza	HM-15/B/12/IIa	15	Blanda	12	IIa
Cimentación piscina	HA-25/B/20/IIa	25	Blanda	20	IIa
Forjado	HA-25/B/20/IIa	25	Blanda	20	IIa
Zunchos	HA-25/B/20/IIa	25	Blanda	20	IIa
Soleras	HA-25/B/20/IIa	25	Blanda	20	IIa

MADERA

MADERA	FLEXIÓN (N/mm <sup>2</sup> )	M. ELÁSTICO (KN/mm <sup>2</sup> )	CORTANTE (N/mm <sup>2</sup> )
C-24	24	11	4

## 6. JUSTIFICACIÓN DEL CÓDIGO TÉCNICO DE EDIFICACIÓN (CTE)

### 6.1. Documento Básico HE – Ahorro de energía

#### DB-HE 1 Limitación de la demanda energética

A través del programa CE3X se han obtenido las calificaciones energéticas del estado actual de la vivienda y del estado reformado en proyecto. Una vez estudiada la envolvente del edificio del estado actual y sus instalaciones se observa un gran margen de mejora. Por ello, y gracias a las medidas de mejora introducidas en proyecto como son aislamiento en cubiertas, trasdosados de pladur con aislamiento intermedio en las fachadas de marés junto con un sistema mixto de calefacción y ACS de caldera de biomasa han conseguido reducir las emisiones globales de 73,4 kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año (F) a 6,4 kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año (A).

#### 1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	73.4 F	CALEFACCIÓN		ACS	
		<i>Emisiones calefacción [kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año]</i>	F	<i>Emisiones ACS [kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año]</i>	G
		48.40		19.82	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
<i>Emisiones globales [kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año]</i>		<i>Emisiones refrigeración [kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año]</i>	B	<i>Emisiones iluminación [kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año]</i>	-
		5.19		-	

	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año	kgCO <sub>2</sub> /año
<i>Emisiones CO<sub>2</sub> por consumo eléctrico</i>	25.01	3104.03
<i>Emisiones CO<sub>2</sub> por otros combustibles</i>	48.40	6006.14

#### 1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	6.4 A	CALEFACCIÓN		ACS	
		<i>Emisiones calefacción [kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año]</i>	A	<i>Emisiones ACS [kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año]</i>	A
		1.92		0.29	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
<i>Emisiones globales [kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año]</i>		<i>Emisiones refrigeración [kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año]</i>	B	<i>Emisiones iluminación [kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año]</i>	-
		4.21		-	

	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año	kgCO <sub>2</sub> /año
<i>Emisiones CO<sub>2</sub> por consumo eléctrico</i>	4.21	893.47
<i>Emisiones CO<sub>2</sub> por otros combustibles</i>	2.21	468.62

A continuación se muestran los cerramientos y huecos de la vivienda reformada ajustados a los parámetros de proyecto.

**2. ENVOLVENTE TÉRMICA**

**Cerramientos opacos**

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K]	Modo de obtención
Fachada SE_1	Fachada	26.29	2.22	Conocidas
Suelo util habitable	Suelo	212.26	0.38	Por defecto
Cubiertas	Cubierta	199.64	0.39	Conocidas
Fachada SO_1	Fachada	4.2	3.13	Conocidas
Fachada NO_1	Fachada	18.9	0.41	Conocidas
Fachada NO_2	Fachada	7.62	0.41	Conocidas
Fachada NE_1	Fachada	19.41	0.41	Conocidas
Muro SE_1	Partición Interior	11.72	12.50	Conocidas
Muro NO_1	Partición Interior	11.72	6.67	Conocidas
Muro SO_1	Partición Interior	11.67	12.50	Conocidas
Muro SE_2	Partición Interior	10.51	0.44	Conocidas
Fachada SE_2	Fachada	20.73	2.22	Conocidas
Fachada NO_3	Fachada	22.24	0.41	Conocidas
Fachada SO_2	Fachada	11.86	2.22	Conocidas
Fachada SO_3	Fachada	11.86	0.41	Conocidas
Fachada NE_2	Fachada	24.04	0.41	Conocidas

**Huecos y lucernarios**

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
P_SE01	Hueco	2.5	2.20	0.07	Estimado	Estimado
V_SE01	Hueco	1.79	3.08	0.61	Estimado	Estimado
V_SO1	Hueco	1.5	3.08	0.61	Estimado	Estimado
P_NO1	Hueco	7.86	3.08	0.61	Estimado	Estimado
V_NO1	Hueco	0.74	3.08	0.61	Estimado	Estimado
P_NO2	Hueco	2.0	3.08	0.61	Estimado	Estimado
V_NO2	Hueco	1.09	3.08	0.61	Estimado	Estimado
V_NE1	Hueco	1.1	3.08	0.61	Estimado	Estimado
V1_SE02	Hueco	1.49	3.08	0.61	Estimado	Estimado
V2_SE02	Hueco	2.37	3.08	0.61	Estimado	Estimado
V01_NO3	Hueco	0.81	3.08	0.61	Estimado	Estimado
V02_NO3	Hueco	1.01	3.08	0.61	Estimado	Estimado
V03_NO3	Hueco	0.53	3.08	0.61	Estimado	Estimado
V_NE2	Hueco	1.98	3.08	0.61	Estimado	Estimado

**DB-HE 2 Limitación de la demanda energética**

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus usuarios, 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 3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

En el interior de la vivienda no es exigible la justificación de la eficiencia energética de la instalación de iluminación por lo tanto este DB no es de aplicación para nuestro proyecto.

Se ha pretendido que predomine la luz natural en la vivienda, por ello se han dispuesto grandes huecos en las estancias principales con persianas en los dormitorios y zonas de estar para la posible regulación de la luz. Las soluciones adoptadas en proyecto para el encendido y apagado son interruptores manuales simples, conmutados y cruzados. Para el ahorro en consumo se utilizarán bombillas LED.

DB-HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

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

Nuestra vivienda se encuentra en Lloret de Vistalegre, municipio de las Islas Baleares, y se encuentra en la zona climática IV. Según la tabla 2.1 del presente DB la contribución solar mínima anual para ACS de la vivienda será del 50%.

Para calcular la demanda tomamos como datos los establecidos en las tablas 4.1 y 4.2 del presente DB. Nuestra vivienda dispone de 4 dormitorios.

**4.1 Cálculo de la demanda**

- 1 Para valorar las demandas se tomarán los valores unitarios que aparecen en la siguiente tabla (Demanda de referencia a 60 °C).

**Tabla 4.1. Demanda de referencia a 60 °C<sup>(1)</sup>**

Criterio de demanda	Litros/día-unidad	unidad
Vivienda	28	Por persona
Hospitales y clínicas	55	Por persona
Ambulatorio y centro de salud	41	Por persona
Hotel *****	69	Por persona
Hotel ****	55	Por persona
Hotel ***	41	Por persona
Hotel/hostal **	34	Por persona
Camping	21	Por persona
Hostal/pensión *	28	Por persona
Residencia	41	Por persona
Centro penitenciario	28	Por persona
Albergue	24	Por persona
Vestuarios/Duchas colectivas	21	Por persona
Escuela sin ducha	4	Por persona
Escuela con ducha	21	Por persona
Cuarteles	28	Por persona
Fábricas y talleres	21	Por persona
Oficinas	2	Por persona
Gimnasios	21	Por persona
Restaurantes	8	Por persona
Cafeterías	1	Por persona

(1) Los valores de demanda ofrecidos en esta tabla tienen la función de determinar la fracción solar mínima a abastecer mediante la aplicación de la tabla 2.1. Las demandas de ACS a 60 °C se han obtenido de la norma UNE 94002. Para el cálculo se ha utilizado la ecuación (3.2.) con los valores de  $T_i = 12\text{ °C}$  (constante) y  $T = 45\text{ °C}$ .

- 4 En el uso residencial privado el cálculo del número de personas por vivienda deberá hacerse utilizando como valores mínimos los que se relacionan a continuación:

**Tabla 4.2. Valores mínimos de ocupación de cálculo en uso residencial privado**

Número de dormitorios	1	2	3	4	5	6	≥6
Número de Personas	1,5	3	4	5	6	6	7

Tomando como referencia las tablas anteriores obtenemos que nuestra vivienda tendrá una demanda de ACS de 140 l/d. De estos, como mínimo 70, deberán ser aportados con energía renovable. Por ello en nuestro caso, hemos proyectado una caldera con combustible de biomasa (pellets) que nos cubre el 100% de la demanda de ACS de la vivienda.

Dicho sistema no emite emisiones de CO<sub>2</sub> al proceder de un carbono que ha sido retirado previamente de la atmósfera y no altera el equilibrio de carbono atmosférico, reduciendo así el efecto invernadero; por ello según el punto 5 del 2.2.1 del presente DB se puede sustituir la instalación fotovoltaica necesaria de apoyo para la demanda comparada al justificarse que las emisiones de CO<sub>2</sub> y el consumo de energía primaria no renovable son inferiores a las mismas.

#### DB-HE 5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

Este DB no es de aplicación en nuestro proyecto.

## 6.2. Documento Básico HR – Protección frente al ruido

Aplicable a proyectos de rehabilitación.

El apartado 2.1 de este DB establece los valores límite del aislamiento. Según el apartado 2.1.1 las condiciones para el ruido aéreo son las siguientes:

- En recintos protegidos: entre habitaciones y estancias de la vivienda con el mismo uso (dormitorios, comedor y sala de estar) se dispondrá de un índice global de reducción acústica  $> 33$  dBA. Entre recinto protegido y exterior se dispondrá un aislamiento acústico  $\geq 30$  dBA (según tabla 2.1)
- En recintos habitables: cualquier dependencia de la vivienda, exceptuando el garaje, el almacén, se dispondrá de un índice global de reducción acústica  $> 33$  dBA.  
Protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones: aislamiento acústico  $\geq 45$  Dba.

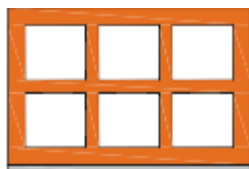
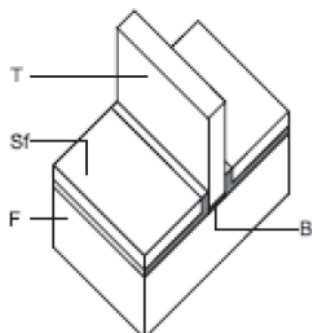
### Diseño y dimensionado

Los detalles constructivos se realizan según lo que prescribe el CTE en este apartado.

Las condiciones de diseño y dimensionado se adoptan según la solución simplificada, por ser válida para cualquier uso.

- 1) Tabiquería de fábrica pesada con bandas elásticas dispuestas en los encuentros inferiores con los forjados.

CTE-Tabla 3.1. Condiciones mínimas de la tabiquería: Fábrica pesada con bandas elásticas con  $RA \geq 33$  dBA y  $m \geq 65$  kg/m<sup>2</sup>



CAT-EC. Ladrillo cerámico hueco triple, con  $RA \geq 37$  dBA y  $m \geq 97$  kg/m<sup>2</sup>. **CUMPLE**

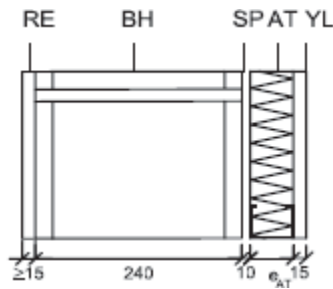
- 2) Fachadas y cubiertas

- Hay dos tipos de fachada en la vivienda:
  - Fachada de una hoja de bloque de marés
  - Fachada de “paret verda”



CTE -Tabla 2.1 Valores de aislamiento acústico a ruido aéreo entre un recinto protegido y el exterior.

$L_d$  (índice de ruido día)  $\leq 60$  dBA (uso residencial)  $\rightarrow$  Dormitorios y estancias = 30 dBA

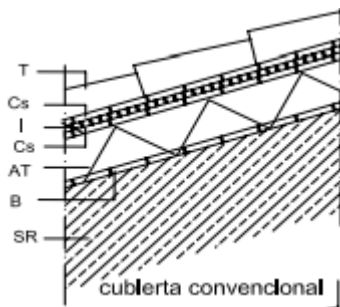


CAT-EC. Fábrica de marés (bloque hormigón) con aislamiento interior, con  $RA = 60$  dBA,  $RA_{tr} = 55$  dBA y  $m = 242$  kg/m<sup>2</sup>. **CUMPLE**

En los muros de “pared verda” se considera que tienen los mismos valores que en la fábrica de marés por aproximación de masa = 2000 Kg/m<sup>3</sup>.

- Cubierta en contacto con el aire exterior de recintos protegidos

$D_{2m,nT,Atr} = 30$  y parte ciega = 100% = 33 dBA



LEYENDA	
T	Tejado
Cs	Capa separadora
AT	Aislamiento
B	Impermeabilización
SR	Forjado unidireccional con viguetas de madera y bovedilla cerámica plana

CAT-EC. Cubierta inclinada convencional no ventilada, con bovedilla cerámica, con  $RA = 52$  dBA,  $RA_{tr} SR = 48$  dBA y  $m = 305$  kg/m<sup>2</sup>.

### 3) Ruidos y vibraciones de las instalaciones

Las instalaciones previstas para este proyecto cumplen con las condiciones establecidas por el CTE en los diferentes puntos de este apartado.

Ficha justificativa

<b>Tabiquería</b> (apartado 3.1.2.3.3)		
Tipo	Características	
	de proyecto	exigidas
Tabiquería de 1 hoja de fábrica de ladrillo cerámico hueco de pequeño formato (pesada) con bandas elásticas dispuestas en los encuentros inferiores con los forjados, con revestimiento continuo en ambas caras	$m \text{ (kg/m}^2\text{)} = 97 \geq 65$	$R_A \text{ (dBA)} = 37 \geq 33$

**Elementos verticales de separación entre recintos** (apartado 3.1.2.3.4)

Solución de elementos verticales de separación entre: recinto habitable y recinto de instalaciones

Elementos constructivos	Tipo	de proyecto
Elemento vertical de separación	Elemento base	$m \text{ (kg/m}^2\text{)} = 46 \geq 45$ $R_A \text{ (dBA)} = 202 \geq 200$
	Trasdosado por ambos lados	$\Delta R_A \text{ (dBA)} = 12 \geq 10$

**Elementos horizontales de separación entre recintos** (apartado 3.1.2.3.5)

No es de aplicación en el presente proyecto

**Medianerías** (apartado 3.1.2.4)

No es de aplicación en el presente proyecto

**Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior** (apartado 3.1.2.5)

Solución de fachada, cubierta, o suelo en contacto con el aire exterior: .....

Elementos constructivos	Tipo	Área (m <sup>2</sup> )	% de huecos	Características de proyecto exigidas
Parte ciega	Fábrica de 1 hoja con bloque de marés de 20 cm y trasdosado interior con aislamiento de 80 mm/"paret verda" 60 cm	$S_c = 155.29$	17.24%	$R_{A,tr} \text{ (dBA)} = 60 \geq 45$
Huecos	Carpintería de madera con doble acristalamiento (6-12-6)	$S_h = 26.77$		$R_{A,tr} \text{ (dBA)} = 31 \geq 28$



### **6.3. Documento Básico HS – Salubridad**

#### DB-HS 1 Protección frente a la humedad

Este DB es de aplicación a los muros y los suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior, de todos los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE, el cual incluye el presente proyecto.

Los elementos constructivos de muros y fachada que se tratarán a continuación son existentes, y solo son modificados en relación a la creación de huecos, por lo que su cimentación no se toca dificultando el trabajo de protegerlos contra la humedad. Se introducen nuevas zapatas en los apeos de la cocina, las cuales quedarán completamente impermeabilizadas mediante una tela asfáltica en toda su superficie. Por otro lado, si establecemos estas condiciones para los suelos y cubiertas, puesto que se procede a la sustitución de ambos.

#### Suelos

Se establece un grado de impermeabilidad 2 para el terreno.

Para la realización de la solera se utilizará hormigón de retracción moderada, con una hidrofugación complementaria mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo. Bajo el mismo se instalará una capa drenante filtrante de 15 cm de encachado de gravas y una lámina impermeable de polietileno sobre el mismo. De esta manera se cumplen las condiciones constructivas para la solución C2+C3+D1.

#### Cubiertas

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

Se ejecutará una única tipología de cubierta. La cubierta inclinada se realiza a base de una capa de compresión sobre el entrevigado, una capa de aislamiento de poliestireno XPS, una lámina impermeable de PVC y un tejado final con teja cerámica curva.

Se aplicarán los recubrimientos mínimos que indica el CTE de la lámina impermeable en los puntos singulares de la cubierta.

#### DB-HS 2 Recogida y evacuación de residuos

Este DB no es de aplicación al presente proyecto.

#### DB-HS 3 Calidad del aire interior

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, además del Anejo 1 del Decreto de Habitabilidad CAIB 145/97 y modificación 2007.

A partir de las tablas 2.1 y 2.2 de este DB del CTE se calcula el caudal mínimo de admisión y de extracción:

Estancia	Caudal mínimo constante $Q_v$ (l/s)	Caudal equilibrado de admisión $Q_{va}$ (l/s)	Caudal de extracción $Q_{ve}$ (l/s)	
Sala estar	10	11	-	Planta baja
Cocina	8	-	9	
Comedor	10	11	-	
Coladuría	8	-	8	
Aseo	8	-	8	
Baño 1	8	-	8	
Dormitorio 1	4	11	-	
TOTAL	-	33	33	

Estancia	Caudal mínimo constante $Q_v$ (l/s)	Caudal equilibrado de admisión $Q_{va}$ (l/s)	Caudal de extracción $Q_{ve}$ (l/s)	
Dormitorio 2	8	11	-	Planta Piso
Baño 2	8	-	16	
Baño 3	8	-	17	
Dormitorio 3	4	11	-	
Dormitorio 4	4	11	-	
TOTAL	-	33	33	

A continuación, se comprueba que las aberturas de admisión, de extracción y de paso cumplen con las medidas mínimas establecidas en la tabla 4.1 del presente DB del CTE:

Tabla 4.1 Área efectiva de las aberturas de ventilación de un local en  $\text{cm}^2$

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	$70 \text{ cm}^2$ ó $8 \cdot q_{vp}$
	Aberturas mixtas <sup>(1)</sup>	$8 \cdot q_v$

ESTUDIO PARA LA REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA

Aberturas de admisión	Sala estar	4*11 = 44 cm <sup>2</sup>
	Comedor	4*11 = 44 cm <sup>2</sup>
	Dormitorio 1	4*11 = 44 cm <sup>2</sup>
	Dormitorio 2	4*11 = 44 cm <sup>2</sup>
	Dormitorio 3	4*11 = 44 cm <sup>2</sup>
	Dormitorio 4	4*11 = 44 cm <sup>2</sup>
Aberturas de extracción	Cocina	4*9 = 36 cm <sup>2</sup>
	Coladuría	4*8 = 32 cm <sup>2</sup>
	Aseo	4*8 = 32 cm <sup>2</sup>
	Baño 1	4*8 = 32 cm <sup>2</sup>
	Baño 2	4*16 = 64 cm <sup>2</sup>
	Baño 3	4*17 = 68 cm <sup>2</sup>
Aberturas de paso	Puertas	70 cm <sup>2</sup>
Aberturas mixtas	-	-

La abertura de admisión del aparcamiento será a través de una rendija en la parte superior de la puerta de entrada del mismo.

Dimensionado de los conductos de extracción:

La sección del conducto se calcula a partir de las fórmulas propuestas en el apartado 4.2.2 ya que se decide establecer un sistema de ventilación mecánico:

- Conducto de extracción de la vivienda:  
 $S \geq 1,5 * q_{vt} = 1,5 * 66 \text{ l/s} = 99 \text{ cm}^2$
- Conducto de extracción de la cocina:  
 $S \geq 2,5 * q_{vt} = 2,5 * 50 \text{ l/s} = 125 \text{ cm}^2$

Mantenimiento:

**Tabla 7.1 Operaciones de mantenimiento**

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

DB-HS 4 Suministro de agua

Se modifican completamente las instalaciones existentes.

La vivienda va a constar de todos los medios adecuados para el suministro de agua apta para el consumo humano, de forma sostenible e higiénica, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos en aquellos puntos necesarios, que puedan contaminar la red incorporando medios que permitan el ahorro, con sistema de contabilización de los consumos de AFS y ACS, 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.

La instalación estará provista de todos los elementos necesarios, de modo que se adapta al siguiente esquema simplificado del CTE:

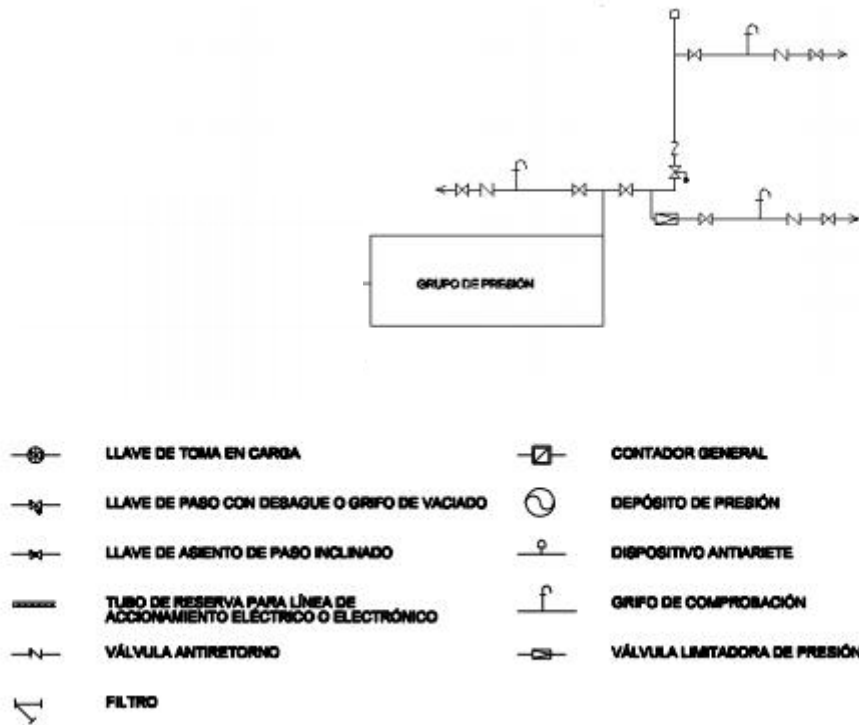


Figura 3.1 Esquema de red con contador general

Para la instalación se utilizará tubería de polipropileno homologado, para el desarrollo de toda la red: tubos de alimentación, montantes y derivaciones particulares. Los tubos cumplen con la condiciones establecida en la Norma UNE EN ISO 12201:2003.

La instalación dispone de sistemas anti-retorno para evitar la contaminación del agua de la red después de los contadores, en la base de las ascendentes, en los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos.

Para la realización de los cálculos del dimensionado de los conductos de AFS y ACS, se han realizado por tramos, considerando el circuito más desfavorable y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente habrá que comprobar en función de la pérdida de carga que se obtenga con los mismos. Este dimensionado se hará siempre teniendo en cuenta las peculiaridades de cada instalación y los diámetros obtenidos serán los mínimos que hagan compatibles el buen funcionamiento de la instalación.

El dimensionado de los tramos se hará de acuerdo al procedimiento siguiente:

- Caudal máximo de cada tramo: suma de los caudales de los puntos de consumo (tabla 2.1)
- Establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo.
- Caudal de cálculo en cada tramo. Caudal máximo multiplicado por el coeficiente de simultaneidad.
- Elección de una velocidad de cálculo: (tuberías termoplásticas 0,50 – 3,50 m/s).
- 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, cumpliendo con las condiciones mínimas para derivaciones, según la Tabla 4.2 .

**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

### DB-HS 5 Evacuación de aguas

Se procederá al cambio completo de la instalación de aguas residuales y pluviales.

Al ser una edificación en suelo rústico, no consta de una red de alcantarillado público, lo cual hace que se tenga que constituir dos sistemas individualizados, uno de evacuación de aguas residuales dotado de una estación depuradora particular y otro de evacuación de aguas pluviales al terreno. Tanto las aguas residuales negras como las grises se juntarán en la misma depuradora. Mientras que las aguas pluviales de las cubiertas se conducirán hasta el propio terreno.

El material utilizado en la red de saneamiento será principalmente de PVC, con algunos elementos de zinc para la recogida de aguas pluviales en la cubierta.

Los colectores enterrados se colocarán separados de la red de distribución de agua potable y tendrán una pendiente mínima del 2%. Los canalones de la cubierta tendrán una pendiente del 2%, y las bajantes de agua pluviales irán vistas por fachada.

- Dimensionamiento de la red de evacuación de aguas residuales:

Para el dimensionamiento de la red de aguas residuales se ha seguido la siguiente metodología. Adjudicación del número de unidades de desagüe 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, y para facilitar el montaje de la instalación se dispondrá de diámetro de 50 mm en derivaciones de más de un aparato, 110 mm en bajantes que desagüen inodoros y 125 mm en colectores horizontales en la unión de tuberías de diámetro 110 mm.

Se instalará ventilación primaria, que tendrá el mismo diámetro que la bajante de la que es prolongación. De modo que, se deberá tener en cuenta durante la ejecución de la obra la instalación de ventilación primaria.

- Dimensionamiento de la red de evacuación de aguas pluviales:

Se consideran cinco cubiertas diferentes, una ubicada en la sala de estar y coladuría, otra la de la vivienda planta piso, otra para el garaje, otra para la sala de máquinas, y una última para la zona del almacén y del baño de la piscina.

Se ha realizado el dimensionado de las aguas pluviales en función de los valores de intensidad, duración y frecuencia de la lluvia, según la Tabla B.1, así como la superficie de evacuación. De esta forma, se utilizan 6 sumideros en total, canalones de diámetro 125 mm con pendiente 2%, bajantes y colectores de diámetro 90 mm.

Por la ubicación de la vivienda, Isoyeta 60 y Zona B, según la Tabla B.1m contamos con una intensidad pluviométrica de 135 mm/h. De este modo debemos aplicar un factor  $f = 0,74$  para los cálculos de la red de evacuación.

#### **6.4. Documento básico SE. Seguridad Estructural.**

El sistema estructural del edificio se resuelve a base de forjados unidireccionales soportados por muros de carga.

Todas las soluciones constructivas para el proyecto se han presentado ajustándose a las exigencias del DB-SE Seguridad Estructural. Se establecen los principios y requisitos para la resistencia, estabilidad, aptitud al servicio y durabilidad del edificio.

##### Exigencias básicas de Seguridad Estructural

La resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para evitar riesgos de colapso de la estructura frente a acciones e influencias previsibles durante la fase de construcción del edificio y en un uso normal del edificio para el que ha sido previsto.

La aptitud al servicio será conforme a su uso previsto de para evitar deformaciones, degradaciones o anomalías inadmisibles de manera que no se satisfagan los requisitos de servicio establecidos y afecten al confort y bienestar de los usuarios.

La estructura se ha comprobado siguiendo los DB's siguientes:

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

Y se han tenido en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

- NCSE Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación
- EHE-08 Instrucción de hormigón estructural

##### **CUMPLIMIENTO DEL DB-SE. BASES DE CÁLCULO.**

La estructura se ha analizado y dimensionado frente a los estados límite, que son aquellas situaciones para las que, de sobrepasarse, el edificio pueda no cumplir alguno de los requisitos estructurales para los que haya sido proyectado.

##### Periodo de servicio

En base a la tabla 5.1 de la EHE-08 se prevé una vida útil de la estructura del presente edificio de 50 años.

##### Análisis estructural y dimensionado

Para la comprobación estructural del edificio se requiere:

- Determinar las situaciones de dimensionado precisas.
- Establecer las acciones a tener en cuenta previstas para la estructura.
- Realizar el análisis estructural, adoptando métodos de cálculo adecuados.
- Verificar que para el dimensionado propuesto no se sobrepasen los E.L.U.

Habrán que tener en cuenta acciones que con el paso del tiempo puedan afectar a la capacidad portante o aptitud al servicio como pudieran ser acciones químicas, físicas, biológicas o de fatiga.

Las situaciones de dimensionado se clasificarán en persistentes (las normales del uso previsto), transitorias (aplicables durante un tiempo limitado) o extraordinarias (acciones accidentales).

#### Estados límite

E.L.U: Los estados límite últimos son los que, de sobrepasarse, se constituye un riesgo real para el usuario ya que existe peligro de producirse una puesta fuera de servicio o colapso total o parcial de la estructura. Para evitarlo la estructura en su totalidad debe cumplir con que la resistencia sea mayor que el efecto de las acciones.

E.L.S: Los estados límite de servicio son los que, de sobrepasarse, afectan al confort y bienestar de los usuarios, al correcto funcionamiento del edificio o a la apariencia del mismo. Se encuentran las deformaciones (flechas, asientos o desplomes), vibraciones o los daños y deterioros que afecten a la apariencia o funcionalidad. Para evitarlo la estructura en su totalidad debe cumplir con que las acciones estabilizadoras sea mayor que el efecto de las acciones desestabilizadoras.

#### Clasificación de las acciones

Distinguimos diferentes tipos de acción en el cálculo en base a su variación en el tiempo:

- Permanentes (G): Aquellas que en todo momento actúan sobre el edificio con posición e intensidad constante (peso propio de los elementos, empujes del terreno, cargas permanentes de solados o cerramientos).
- Variables (Q): Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio como las debidas al uso o acciones climáticas (sobrecarga de uso, viento, nieve etc.).
- Accidentales (A): Aquellas que son de gran importancia pero que la probabilidad de que se produzcan es muy remota (explosión, sismo, incendio etc.).

Los coeficientes de seguridad por los que se multiplican las acciones en proyecto son 1,35 para las permanentes y 1,50 para las variables.

#### Método de análisis estructural

Todos los cálculos que se han utilizado para la estructura se han realizado respetando el CTE.

Las sollicitaciones de la estructura van en concordancia con la resistencia de los materiales por los que está compuesta la estructura y del resto de materiales que pudieran afectar a la estabilidad de la misma. También se ha previsto el uso de residencia unifamiliar al que estará sometido la edificación.

#### Verificación de la aptitud al servicio

En el dimensionado establecido si el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto se considera que el comportamiento de la estructura es adecuado en relación a las deformaciones, vibraciones o deterioro de las mismas.

#### Combinación de acciones

Para cada situación de dimensionado y criterio considerado, los efectos de las acciones se determinarán a partir de las combinaciones de acciones e influencias simultáneas, de acuerdo



con los criterios que se establecen en el apartado 4.3.2 y de las tablas 4.1 y tabla 4.2 del DB-SE del CTE.

#### **6.5. Documento básico SE-AE. Acciones en la Edificación.**

Las acciones sobre la estructura para verificar el cumplimiento de los requisitos de seguridad estructural, capacidad portante (resistencia y estabilidad) y aptitud al servicio, establecidos en el DB-SE se han determinado con los valores dados en el DB-SE-AE.

#### **6.6. Documento básico SE-C. Cimientos.**

Los elementos de cimentación proyectados cumplen los requisitos de seguridad estructural, capacidad portante (resistencia y estabilidad) y aptitud al servicio establecidos en el DB-SE por lo que cumplimos los ELU y ELS.

Se han proyectado zapatas corridas para los pilares metálicos que se levantarán en las zonas de apeos. También una viga de cimentación para el nuevo arranque de escalera. Sobre la superficie de excavación y previo a la cimentación se vierte una capa de hormigón de limpieza de 10 cm que sirve como base de asentamiento a la cimentación.

**6.7. Documento Básico SE-F – Seguridad estructural de la fábrica**

La estructura de muros de carga debe cumplir con las exigencias de este documento. En este proyecto hay dos tipos de muro de carga que cumplen con las que comparten las mismas características. El primero es bloque de hormigón (marés) de 25 cm de espesor. Al tener pocas cargas actuantes en el muro este tipo de bloque será suficiente. Se usará en el trasdosado en la cara interior de la fachada. El otro es muro de “pared verdadera”, el cual contiene las mismas características que el muro de marés sin el trasdosado.

En este apartado se desarrollan y completan las reglas, establecidas con carácter en SE, para el caso resistentes en fábricas.

Base de cálculo

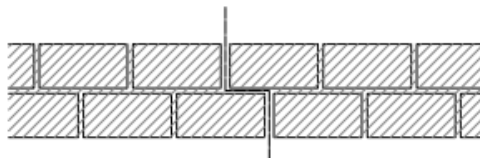
Para la colocación de los elementos de fábrica resistente, se seguirán las siguientes preinscripciones:

- Juntas de dilatación. Se dispondrán de juntas de movimiento para permitir dilataciones térmicas y por humedades, fluencia y retracción, de las deformaciones por flexión y los efectos de las tensiones internas producidas por cargas verticales o laterales, sin que la fábrica sufra daños. La distancia máxima entre las juntas de dilatación se establecerá siguiendo con las especificaciones de la tabla 2.1 y su correspondiente esquema (figura 2.1).

**Tabla 2.1 Distancia máxima entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas**

Tipo de fábrica			Distancia entre las juntas (m)
de piedra natural			30
de piezas de hormigón celular en autoclave			22
de piezas de hormigón ordinario			20
de piedra artificial			20
de piezas de árido ligero ( excepto piedra pómez o arcilla expandida)			20
de piezas de hormigón ligerode piedra pómez o arcilla expandida			15
de ladrillo cerámico <sup>(1)</sup>	Retracción final del mortero (mm/m)	Expansión final por humedad de la pieza cerámica (mm/m)	
	≤ 0,15	≤ 0,15	30
	≤ 0,20	≤ 0,30	20
	≤ 0,20	≤ 0,50	15
	≤ 0,20	≤ 0,75	12
	≤ 0,20	≤ 1,00	8

<sup>(1)</sup> Puede interpolarse linealmente



**Figura 2.1 Junta de movimiento con solape. Esquema en planta**

### Durabilidad

La durabilidad de un paño de fábrica es la capacidad para soportar, durante el período de servicio para el cual ha sido proyectado el edificio, las condiciones físicas y químicas a las que estará expuesto. La carencia de esta capacidad podría ocasionar niveles de degradación no considerados en el análisis estructural, dejando la fábrica fuera de uso.

La estrategia dirigida a asegurar la durabilidad considerada:

- La clase de exposición a la que estará sometido el elemento.
- Composición, propiedades y comportamiento de los materiales.

### **6.8. Documento Básico SE-M – Seguridad estructural de la madera**

Este documento hace referencia a la madera estructural. En el presente proyecto se ha utilizado madera en las cubiertas inclinadas y forjados interiores (cierre hueco escalera). Estas viguetas se apoyarán directamente en los muros de carga existentes en la vivienda o en los zunchos de hormigón armado.

Las viguetas han sido calculadas para que resistan tanto la flexión como a cortante y se han dimensionado para que cumplan con la flecha admisible, ya que es la deformación lo que nos determina las secciones de las piezas. También se han realizado comprobaciones de flecha en las viguetas existentes, ya que son reutilizadas.

Deben tenerse en cuenta los factores que afectan al comportamiento estructural de la madera:

#### Calidad de la madera:

Considerada por medio de la asignación de la clase resistente correspondiente según Anejos C y D del DB-SEM.

#### Contenido de humedad:

Se definirán clases de servicio en función del ambiente en el que esté expuesta la madera, según el artículo 2.2.2.2 del DB-SE-M.

#### Duración de las cargas:

La resistencia de la madera depende del tiempo de aplicación de las cargas. A cada tipo de acción se le asigna una clase de duración (permanente, larga, media, corta o instantánea), las cuales se recogen en la tabla 2.2 del DB-SE-M.

#### Bases de cálculo:

Primero para el cálculo de la madera se debe establecer la clase de duración de las cargas, que en este caso sería la nieve, duración corta y sobrecarga de uso como duración media. Una vez se obtiene la clase de duración, se procede a definir la clase de servicio:

- Clase 1: Ambiente seco.

Una vez obtenidos estos valores se procede al cálculo de flexión y cortante. Lo más importante de la madera es la flecha así que será esta la que nos limite la sección.

#### Durabilidad:

El sistema constructivo para las viguetas de madera es apto para que contribuya eficazmente con la durabilidad, aun así deberá disponerse de algún tratamiento como protección.

- Protección de la madera. La madera puede sufrir daños causados por agentes bióticos y abióticos. El objetivo de la protección es mantener la probabilidad de sufrir daños por este origen en un nivel aceptable.

## 6.9. Documento Básico 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 Residencia Vivienda, caso del presente proyecto.

Para uso Residencial Vivienda, la superficie construida de todo el sector de incendio no debe exceder de  $2500 \text{ m}^2 > 334,79 \text{ m}^2$  de nuestra vivienda Por lo que consideramos toda la vivienda como un único sector de incendio.

- Locales y zonas de riesgo especial:

Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican en la tabla 2.1 de este DB. Según esta clasificación la sala de instalaciones de nuestra vivienda está clasificada como riesgo especial de carácter bajo.

Tanto las paredes, como los techos de la sala de máquinas tienen una resistencia al fuego mayor de R190 y la puerta cumple con EI2 45-C5. El recorrido de evacuación no es de aplicación para viviendas unifamiliares.

- Espacios ocultos:

El presente proyecto tiene en cuenta y cumple con las disposiciones presentadas en este apartado.

### DB-SI 2 Propagación exterior

Para las fachadas disponemos de muros de marés y “pared verda” (considerados de la misma tipología por la aproximación de masa ( $2.000 \text{ kg/m}^3$ ), de 25 cm en el caso del marés y de 60 cm en el caso de “pared verda”, con una resistencia al fuego REI-180, que cumplen con la mínima establecida: EI-120.

En el caso de las cubiertas deben de tener una resistencia al fuego REI-60 mínima. La estructura principal de la cubierta tiene una resistencia al fuego mínima de R30, al considerarse una cubierta tradicional con teja árabe según la Disposición 12323 del BOE respecto al cuadro 2.1 los materiales de dicha cubierta tendrán una resistencia al fuego BROOF (t1).

### DB-SI 3 Evacuación de ocupantes

Para el cálculo de ocupación se debe tener en cuenta una densidad de ocupación de  $20 \text{ m}^2/\text{persona}$ . En planta baja disponemos de  $224,94 \text{ m}^2$  y en planta piso  $109,85 \text{ m}^2$ , lo que hace un total de 17 ocupantes.

El resto de apartados de este DB no es de aplicación para el presente proyecto.

### DB-SI 4 Instalaciones de protección contra incendios

No es de aplicación al presente proyecto.

DB-SI 5 Intervención de los bomberos

El emplazamiento de la vivienda se encuentra sujeto a las normas subsidiarias del municipio de Lloret de Vistalegre, por lo que no se pueden cumplir las especificaciones del SI 5 respecto al apartado 1 y 2.

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, superando estos valores en ambos casos.

## 6.10. Justificación del cumplimiento DB-SUA - Seguridad de utilización y accesibilidad

En este documento justificaremos mediante una serie de reglas y procedimientos necesarios las exigencias básicas de la vivienda en seguridad de utilización y accesibilidad que marca el CTE.

### I. SUA 1. Seguridad frente al riesgo de caídas

#### a. Resbalicidad de los suelos

Se trata de una vivienda únicamente con zonas de uso restringido por lo que no es de aplicación.

#### b. Discontinuidades en el pavimento

Se trata de una vivienda únicamente con zonas de uso restringido por lo que no es de aplicación.

#### c. Desniveles

##### i. Características de las barreras de protección

##### - ALTURA

Las barreras que pondremos en huecos, desniveles y aberturas como protección para evitar el riesgo de caída tendrán una altura de 1 m en aquellos lugares donde la diferencia de cota que proteja no exceda los 6 m, y 1'10 m cuando se supere la misma.

Para medir la altura se realizará desde la cota del pavimento, y en las escaleras, desde la diagonal que traza los vértices de los peldaños hasta la parte superior de la barandilla.

Se dispondrán barandillas en todos los huecos de la planta piso hasta alcanzar la cota 1 m desde el pavimento.

##### - RESISTENCIA

Las barreras de protección tendrán que ser lo suficientemente rígidas y resistentes como para soportar una fuerza horizontal de 0'8 Kn/m.

##### - CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

Con el fin de evitar que las barandillas puedan ser escaladas por niños, éstas serán diseñadas sin salientes ni puntos de apoyo desde la base hasta una altura de 80 cm como mínimo. También se evitarán las aberturas que excedan de los 10 cm de diámetro, únicamente se permitirán las que forman la huella y la contrahuella con el límite inferior de la barandilla, que en nuestro caso, irán a ras con la línea de inclinación.

Las barandillas de los huecos de planta piso serán de hierro forjado con barrotes verticales separados cada 10 cm.

##### - BARRERAS SITUADAS DELANTE DE UNA FILA DE ASIENTOS FIJOS

En este proyecto esta característica no procede.

#### d. Escaleras y rampas

##### i. Escaleras de uso restringido

##### - La anchura mínima de los tramos serán de 80 cm.

- Las contrahuellas podrán salvar una altura máxima de 20 cm y las huellas serán de 22 cm como mínimo.
- Se pueden diseñar escalones sin tabica. En este caso, la proyección de las huellas deben superponerse 2'5 cm como mínimo, aunque esta distancia no se incluya en la medida de la huella.
- En todos los lados abiertos de la escalera deben colocarse barandillas de protección.

En los lados interiores se dispondrá de barandilla de cristal continua.

ii. Escaleras de uso general

No se dispone de este tipo de escalera.

iii. Rampas

Se trata de una vivienda únicamente con zonas de uso restringido por lo que no es de aplicación.

iv. Pasillos escalonados de acceso a localidades en graderíos y tribunas

No se proyectan

e. Limpieza de los acristalamientos exteriores

Se trata de una vivienda donde los acristalamientos instalados son fácilmente limpiables desde el interior.

**II. SUA 2. Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento**

a. Impacto

i. Impacto con elementos fijos

- La altura mínima de paso en todas las zonas será de 2'10 m, como mínimo.
- La altura libre de las puertas será de 2 m, como mínimo.
- En las zonas de paso está prohibido que existan elementos salientes de las paredes que no arranquen del suelo, o que vuelen más de 15 cm en las alturas comprendidas entre los 15 cm y los 2'20 m al nivel de la rasante ya que presentan riesgo de impacto.
- Hay que limitar el riesgo de impacto con elementos que vuelen a una altura menor de 2 m, como por ejemplo tramos de escalera o rampas. Para ello, se colocarán dos cristales fijos de suelo a techo en los exteriores de la escalera para limitar dicho riesgo.

ii. Impacto con elementos practicables

Se trata de una vivienda únicamente con zonas de uso restringido por lo que no es de aplicación.

iii. Impacto con elementos frágiles

En este punto se identifican las áreas de riesgo de impacto:

- En las puertas será desde el suelo hasta una altura de 1'50 m y la anchura de la puerta más 0'30 m a cada lado.



- En los paños fijos desde el suelo hasta una altura de 0'90 m.

Los vidrios de puertas o mamparas de ducha etc. tendrán que ser de un cristal laminado o templado que resistan sin romperse a impactos de hasta un nivel 3.

iv. Impactos con elementos insuficientemente perceptibles

Para grandes superficies acristaladas que puedan pasar por puertas o aberturas hay que señalarlas visualmente en toda su longitud a una altura inferior entre 0'85 m y 1'10 m y una superior entre 1'50 m y 1'70 m. En el caso de que se coloquen montantes separados 0'60 m como máximo, no será necesario. Si existiesen travesaños por debajo de las alturas anteriores, tampoco.

Las puertas vidriadas que no sean identificables (no tienen cercos o tiradores) también deben señalizarse debidamente como en el párrafo anterior.

b. Atrapamiento

- Las puertas correderas deben mantenerse a una distancia de 20 cm, como mínimo, del elemento fijo más próximo.
- Los elementos de apertura y cierre automáticos, tales como puertas de garaje etc., deben disponer de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y que cumplan con las especificaciones técnicas propias del producto.

III. **SUA 3. Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos**

a. Aprisionamiento

- En el caso de haber puertas en estancias que se puedan bloquear desde el interior debe existir un sistema de desbloqueo desde el exterior de la estancia. La iluminación de los baños de la vivienda tendrá que controlarse desde el interior.
- La fuerza de apertura de las puertas de salida es de 140N, como máximo, excepto en las situadas en itinerarios accesibles en las que la fuerza máxima es 25N, en general, y 65N cuando son resistentes al fuego.

IV. **SUA 4. Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada**

a. Alumbrado normal en zonas de circulación

- En zonas exteriores debe haber una iluminancia mínima de 20 lux.
- En zonas interiores debe haber una iluminancia mínima de 100 lux.
- En el sótano debe haber una iluminancia mínima de 50 lux.

(Siempre medida a nivel del suelo)

b. Alumbrado de emergencia

No existen zonas o elementos que necesiten alumbrado de emergencia.

V. **SUA 5. Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación**

No es de aplicación en nuestro caso.

**VI. SUA 6. Seguridad frente al riesgo de ahogamiento**

a. Piscinas

No existen piscinas de uso colectivo.

b. Pozos y depósitos

Para el aljibe se dispondrá de una rejilla dura y resistente como sistema de protección para evitar su apertura con facilidad.

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

No es de aplicación en nuestro caso.

**VIII. SUA 8. Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo**

Se necesitará la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos  $N_e$  sea mayor que el riesgo admisible  $N_a$ .

SUA8.1	PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN				DB-SU8	PROYEC.			
Determinación de la frecuencia esperada de impactos/año $N_e$	$N_g$	Densidad de impactos sobre el terreno	Según fig. 1.1 SU 8.1		2,00	$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6}$	1,69		
	$A_e$	Superficie de captura equivalente	Delimitada por línea a 3H del perímetro del edificio		1125				
	$C_1$	Situación del edificio	Próximo a edificio o árboles de altura $\geq H$	<input type="checkbox"/>	0,50			<input type="checkbox"/>	
			Rodeado de edificios de altura $\leq H$	X	0,75				
			Aislado	<input type="checkbox"/>	1,00				
Aislado sobre colina o promontorio			<input type="checkbox"/>	2,00					
Determinación del riesgo admisible $N_a$	$C_2$ Tipo de construcción	Estructura metálica	Cubierta metálica	<input type="checkbox"/>	0,50	<input type="checkbox"/>	5,5	$N_a = \dots C_2 C_3 C_4 C_5$	2,20
			Cubierta de hormigón	<input type="checkbox"/>	1,00				
			Cubierta de madera	<input type="checkbox"/>	2,00				
		Estructura de hormigón	Cubierta metálica	<input type="checkbox"/>	1,00				
			Cubierta de hormigón	<input type="checkbox"/>	1,00				
			Cubierta de madera	X	2,50				
		Estructura de madera	Cubierta metálica	<input type="checkbox"/>	2,00				
			Cubierta de hormigón	<input type="checkbox"/>	2,50				
			Cubierta de madera	<input type="checkbox"/>	3,00				
	$C_3$ Contenido del edificio	Contenido inflamable	<input type="checkbox"/>	3,00					
		Otros contenidos	X	1,00					
	$C_4$ Uso del edificio	No ocupados normalmente	<input type="checkbox"/>	0,50					
		Pública concurrencia, sanitario, comercial, docente	<input type="checkbox"/>	3,00					
		Resto de edificios	X	1,00					
	$C_5$ Continuidad de las actividades	Servicio imprescindible o impacto ambiental grave	<input type="checkbox"/>	5,00					
Resto de edificios		X	1,00						
Exigencia de instalación de sistema de protección	Frecuencia esperada de impactos $N_e >$ Riesgo admisible $N_a$		X	$N_e > N_a$	No				
	Edificios en los que se manipulen sustancias tóxicas, radioactivas, altamente inflamables o explosivas		<input type="checkbox"/>	Sí					
	Edificios de $H > 43$ m		<input type="checkbox"/>	Sí Eficiencia $E \geq 0,98$					

La frecuencia esperada de impactos  $N_e$  (1,69) es inferior al riesgo admisible  $N_a$  (2,20). Por ello, no será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo.

**IX. SUA 9. Accesibilidad**

Se trata de un proyecto de vivienda unifamiliar que no contempla ninguna exigencia de que sea accesible. Por lo que según el SUA-9 1.2 la exigencia de accesibilidad no es de aplicación en nuestro caso.

## 7. JUSTIFICACIÓN CONDICIONES DE HABITABILIDAD

La edificación se ha proyectado con el programa de necesidades y superficies útiles (m<sup>2</sup>), y siempre de acuerdo al cumplimiento de las NORMAS DE HABITABILIDAD Y CONDICIONES HIGIÉNICAS (Decreto 145/1997 y modificación Decreto 20/2007) (BOCAIB 06/12/97 y BOIB 31/03/2007).

- CONDICIONES SUPERFICIALES Y DIMENSIONALES

VIVIENDA	DECRETO			PROYECTO		
	Sup. Útil (m <sup>2</sup> )	Dim. Min (m)	Alt. Libre (m)	Sup. Útil (m <sup>2</sup> )	Dim. Min (m)	Alt. Libre (m)
<b>ESTANCIAS</b>						
Comedor-Cocina (C-K)	10,00	2,40	2,50	<b>62,33</b>	<b>Cumple</b>	<b>Cumple</b>
Estar (E)	12,00	2,40	2,50	<b>29,29</b>	<b>Cumple</b>	<b>Cumple</b>
Dormitorio doble (D1)	10,00	2,40	2,50	<b>13,23</b>	<b>Cumple</b>	<b>Cumple</b>
Dormitorio doble (D2)	10,00	2,40	2,50	<b>18,74</b>	<b>Cumple</b>	<b>Cumple</b>
Dormitorio doble (D3)	10,00	2,40	2,50	<b>12,56</b>	<b>Cumple</b>	<b>Cumple</b>
Dormitorio doble (D4)	10,00	2,40	2,50	<b>13,73</b>	<b>Cumple</b>	<b>Cumple</b>
Baño (B1)	2,00	1,40	2,20	<b>5,74</b>	<b>Cumple</b>	<b>Cumple</b>
Baño (B2)	2,00	1,40	2,20	<b>5,86</b>	<b>Cumple</b>	<b>Cumple</b>
Baño (B3)	2,00	1,40	2,20	<b>8,03</b>	<b>Cumple</b>	<b>Cumple</b>
Baño (B4)	2,00	1,40	2,20	<b>4,56</b>	<b>Cumple</b>	<b>Cumple</b>
Aseo (A)	1,00	0,80	2,20	<b>3,40</b>	<b>Cumple</b>	<b>Cumple</b>
Distribuidor (Di1)	-	0,80	2,20	<b>2,12</b>	<b>Cumple</b>	<b>Cumple</b>
Distribuidor (Di2)	-	0,80	2,20	<b>7,07</b>	<b>Cumple</b>	<b>Cumple</b>
Distribuidor (Di3)	-	0,80	2,20	<b>13,94</b>	<b>Cumple</b>	<b>Cumple</b>
Garaje	-	-	-	<b>23,42</b>	-	-
Coladuría	-	-	-	<b>8,64</b>	-	-
Vestidor	-	-	-	<b>6,36</b>	-	-
Escalera	-	-	-	<b>5,30</b>	-	-
Sala de máquinas	-	-	1,50	<b>9,72</b>	-	<b>Cumple</b>
Almacén (Tr)	-	-	1,50	<b>10,63</b>	-	<b>Cumple</b>
<b>OCUPACIÓN = 8</b>	<b>71,00</b>			<b>264,67</b>		

El garaje de la vivienda cumple con las dimensiones mínimas de 2,50x4,80m y el ancho útil de acceso se ha aumentado hasta superar los 2,50m mínimos.

Las cubiertas se han elevado hasta alcanzar la altura mínima en el 80% de las superficies útiles de las estancias.

Los diámetros mínimos inscribibles son cumplidos y pueden verse detallados en el plano del cumplimiento de habitabilidad anexo a esta memoria.

Todas las puertas de paso entre dependencias tienen un ancho útil  $\geq 70$  cm, así como la puerta de acceso  $\geq 80$  cm.

- CONDICIONES DE ILUMINACIÓN Y VENTILACIÓN

VIVIENDA	DECRETO		PROYECTO	
	Sup. Útil (m2)	Sup. Iluminada (m2)	Sup. Iluminada (m2)	Sup. Ventilada (m2)
<b>ESTANCIAS</b>				
Comedor-Cocina (C-K)	62,33	6,23	<b>8,76</b>	<b>0,88</b>
Estar (E)	29,29	2,92	<b>4,19</b>	<b>0,42</b>
Dormitorio doble (D1)	13,23	1,32	<b>1,50</b>	<b>0,15</b>
Dormitorio doble (D2)	18,74	1,87	<b>2,37</b>	<b>0,24</b>
Dormitorio doble (D3)	12,56	1,26	<b>1,80</b>	<b>0,18</b>
Dormitorio doble (D4)	13,73	1,37	<b>1,54</b>	<b>0,15</b>
Baño (B1)	5,74	-	<b>0,74</b>	<b>0,07</b>
Baño (B2)	5,86	-	<b>0,75</b>	<b>0,08</b>
Baño (B3)	8,03	-	-	-
Baño (B4)	4,56	-	<b>0,25</b>	<b>0,03</b>
Aseo (A)	3,40	-	-	-
Distribuidor (Di1)	2,12	-	-	-
Distribuidor (Di2)	7,07	-	<b>0,90</b>	<b>0,09</b>
Distribuidor (Di3)	13,94	-	<b>1,74</b>	<b>0,17</b>
Garaje	23,42	-	-	-
Coladuría	8,64	-	-	-
Vestidor	6,36	-	-	-
Escalera	5,30	-	-	-
Sala de máquinas	9,72	-	-	-
Almacén (Tr)	10,63	-	-	-

Las superficies ventiladas al no modificarse el uso de la vivienda existente no son de aplicación.

## 8. JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA – LLORET DE VISTALEGRE

La vivienda objeto se ha proyectado respetando el planeamiento vigente actual, el PDSU 05/11/81 y, pese a estar en fase de aprobación actualmente, a las NNSS de Lloret de Vistalegre 11/07/14.

La edificación se encuentra situada en suelo rústico y su calificación es Suelo Rústico de Régimen General-14 (SRG-14).

Siguiendo el Art. 192 Suelo Rústico de Régimen General-14 (SRG-14) de las NNSS 14 observamos que:

- La superficie máxima de ocupación para las edificaciones es de un 2% con un límite de 500 m<sup>2</sup>; y para edificaciones y resto de elementos constructivos de un 4%. La parcela objeto del presente proyecto tiene una superficie de 35.440 m<sup>2</sup>, por lo tanto, tenemos un máximo de 708,80 y 1417,60 m<sup>2</sup> respectivamente, aunque el límite serían los 500 m<sup>2</sup> anteriormente mencionados.

Nuestra edificación en proyecto ocupa 225 m<sup>2</sup> y contemplando la zona de piscina y terraza 359,44 m<sup>2</sup> por lo que cumple.

- El aprovechamiento máximo sobre terreno es de 0,3 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> (1.063,20 m<sup>2</sup>) por lo que cumple.
- Las alturas total y reguladora están limitadas a 8 y 6 m respectivamente y en nuestro caso tenemos 6,52 m como altura total y 5,14 m como altura reguladora por lo que cumplimos. Sobre la altura reguladora, aunque sin rebasar la altura total, se permitirá la elevación de: elementos ligeros tipo antenas, pararrayos, barandillas de 1m y chimeneas. Pendientes normales de tejados etc.
- El número máximo de plantas sobre terreno es PB + PP como es nuestro caso.
- Las distancias a linderos deben ser de 4m excepto la cara que de al vial que debe ser 8m. En nuestro proyecto cumple.

En proyecto no hemos ampliado superficie de construcción por lo que no hay problema de edificabilidad, el único riesgo que había era el de sobrepasar las alturas máximas al aumentar la altura libre en Planta Piso pero hemos justificado el cumplimiento de la normativa.

Siguiendo el Art. 24 Alturas mínimas exigibles del PDSU 81:

- La altura mínima exigible en edificaciones de uso residencial vivienda es de 2,50 m.

En proyecto se ha respetado dicha exigencia juntamente con los parámetros marcados por el Decreto autonómico 145/97 de Habitabilidad y su posterior modificación en el Decreto 20/2007.

## 9. JUSTIFICACIÓN REBT / CIES

Toda la instalación se ajustará a lo establecido en el RD 842/2002 Reglamento electrotécnico para baja tensión que será de aplicación para la tipología de nuestra instalación (artículo 2) y se deberá ajustar también al cumplimiento de las C.I.E.S de GESA ENDESA (Compañía suministradora).

Descripción de la instalación eléctrica:

- Acometida.
- Caja General de Protección (CGP).
- Línea General de Alimentación (LGA).
- Contador particular.
- Derivación individual (DI).
- Interruptor de Control de Potencia (ICP).
- Dispositivos generales de mando y protección.
- Circuito de alimentación de los equipos eléctricos. (Instalación del interior).

### Tipología de instalación

La energía eléctrica se toma de la red de distribución eléctrica que posee la compañía GESA ENDESA en la zona urbana objeto del estudio. La instalación no precisará proyecto ya que se trata de una vivienda unifamiliar con una previsión de cargas inferior a los 50 kW (grupo F) (ITC-BT-04).

La memoria técnica de diseño (MTD) se redactará sobre impresos, según modelo determinado por el Órgano competente de la Comunidad Autónoma, para así poder proporcionar los principales datos y características de diseño de las instalaciones. Dicha memoria deberá estar aprobada y firmada por un técnico titulado competente, el cual será responsable de que la misma se adapte a las exigencias reglamentarias.

- *Previsión de cargas*

Se determina un consumo variable, el edificio está destinado a vivienda unifamiliar. Así el consumo varía según la ocupación de la vivienda y según las horas del día, ya que habrá más consumo a las horas tempranas de la mañana y a las horas cercanas a medianoche.

Las cargas o maquinaria de mayor consumo se encuentran en la sala de máquinas, como son los sistemas de calefacción y refrigeración, los grupos de bombeo para la vivienda y las instalaciones de la piscina. Dentro de la vivienda, en la planta baja disponemos del horno, del lavavajillas, lavadora y secadora.

La vivienda será de grado de electrificación elevada ya que se prevé la utilización de aparatos electrodomésticos superior a un grado electrificación básica además de sistemas de calefacción, aire acondicionado, etc.

La potencia a prever por tanto, no será inferior a los 9.200 W aunque la potencia real a prever se corresponderá con la capacidad máxima de la instalación, definida por la intensidad asignada del IGA y obtenida mediante el cálculo de previsión de cargas.

Al tratarse de un grado de electrificación elevada y que la tipología de la edificación dispone de instalaciones adicionales seleccionamos una potencia de contratación de 11.500W.

- Descripción de tramos y dispositivos

Las C.I.E.S (Gesa Endesa) establecen que los cables de acometida (en este caso aérea) serán conductores de aluminio, unipolares con aislamiento de polietileno reticulado XLPE y cubierta de PVC, de tensión asignada 0,6/1 kV, tal como aparece en el punto 1.2.2 del ITC-BT-11y la tabla 2.2 del C.I.E. nº 2.

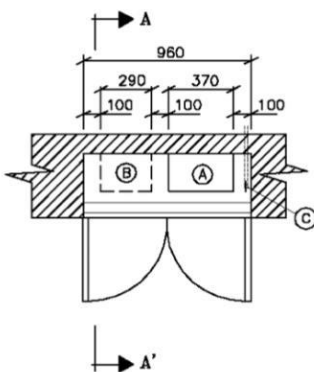
**Tabla 2.2: Conductores normalizados para acometidas aéreas**

Conductores (mm <sup>2</sup> )
RZ 0,6/1kV 2 x 16 Al
RZ 0,6/1kV 4 x 25 Al
RZ 0,6/1kV 3 x 50 Al/54,6 Alm
RZ 0,6/1kV 3 x 150 Al/80 Alm

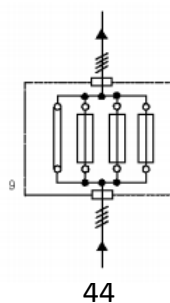
Caja general de protección o CGP: Es la caja que aloja los elementos de protección de la línea general de alimentación. Deberá responder a las características de la Norma UNE-EN 60.439-1 y deberá estar homologada por la empresa distribuidora (Gesa Endesa). Se instalará en un lugar de acceso libre siempre que sea posible y su ubicación se fijará de mutuo acuerdo entre la propiedad y la empresa distribuidora, en nuestro caso en el cerramiento de la parcela junto a la puerta de acceso a la parcela.

Se instalará una caja tipo CGP-9 (según C.I.E nº3) con acometida aérea (entrada por la parte superior y salida por la parte inferior). Irá instalada en nicho ventilado, con puerta al estilo del entorno y cerradura GESA-ENDESA nº. 4 de acero inoxidable, situado en la pared de cerramiento, con acceso directo desde el vial o camino. Puerta tipo persiana mallorquina, en aluminio del mismo color que el resto de puertas del edificio (protección IK 10 – UNE-EN 50.102).

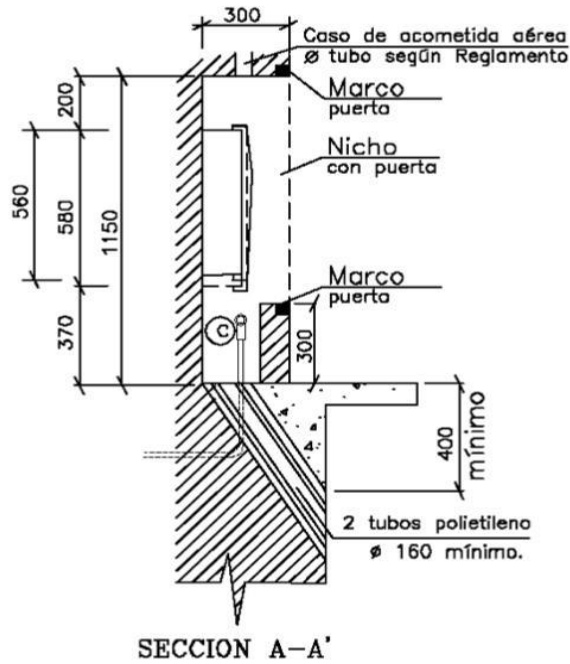
En este nicho se colocará un punto de medición de puesta a tierra, de acuerdo a lo establecido en la ITC-BT-26, que se situará en la parte posterior de nuestra edificación.



Esquema eléctrico de CGP:







- Ⓐ Caja general de protección –Esquema 9 –
- Ⓑ Espacio reservado para la caja de seccionamiento que se montará conjuntamente con la red BT.
- Ⓒ Punto de medición de la puesta a tierra conectado a la instalación de puesta a tierra de la finca (debe ser accesible).

Línea general de alimentación o LGA. En este caso se podrán simplificar las instalaciones de enlace al coincidir en un mismo lugar la Caja General de Protección CGP y la situación del equipo de medida y no existir por lo tanto, la línea general de alimentación. En consecuencia, el fusible de seguridad (9) coincidirá con el de la CGP. (Esquema ITC-BT-12)(Esquema C.I.E nº 10).

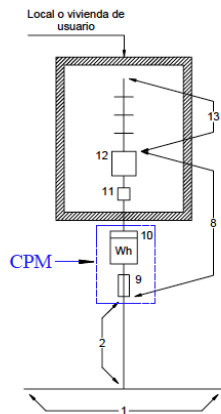
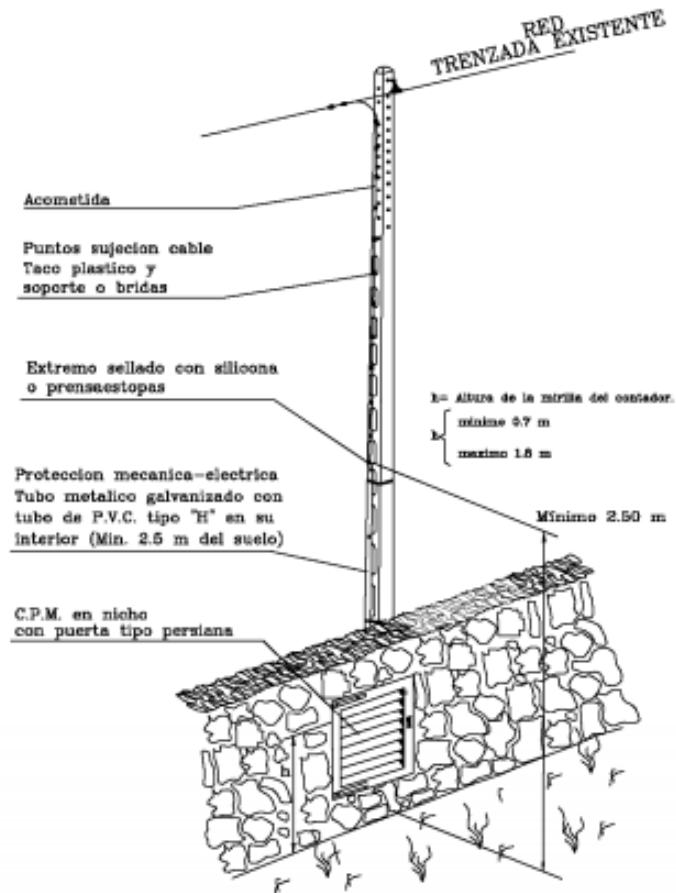


Figura 1. Esquema 2.1. Para un solo usuario

**Dibujo V.10.2: Disposición orientativa del nicho para contador, con bajada de acometida por apoyo de red aérea existente**

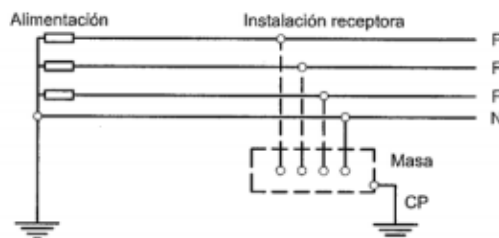


NOTA: Este dibujo no supone tipo.

Toma de tierra. Se ejecutará un sistema de puesta a tierra según lo establecido en la ITC-BT-18 con el fin de limitar la tensión, que con respecto a tierra puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados. (Esquema ITC-BT-08 – Figura 4).

El material principal utilizado será el cobre (Cu) excepto en uniones, con el fin de evitar corrosiones que puedan afectar a la resistencia eléctrica y/o mecánica del material.

La profundidad de la toma de tierra nunca será inferior a 0,5 m, aunque es recomendable que sea de 0,8m de la parte superior del electrodo.



Para la toma de tierra se utilizarán electrodos de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022 de tipo:

- Barras (Piquetas de cobre). (UNE 21056; UNE 202006). **Picas Ø14,2 mm. (acero-cobre 250μ).**
- Pletinas y conductores desnudos (clase 2) (UNE-EN 60228). **Conductor desnudo 35mm<sup>2</sup> (cobre).**
- Mallas metálicas constituidas por elementos anteriores o sus combinaciones.
- Armaduras de hormigón enterradas.

La sección del puente seccionador será la misma que la del conductor de tierra o sección equivalente si se utilizan otros materiales.

Derivación individual. Se iniciará en el embarrado del equipo de medida comprenderá los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección.

La derivación individual estará constituida por conductores aislados en el interior de tubos empotrados. Los tubos cumplirán con lo establecido en la ITC-BT-21, salvo lo indicado en la ITC-BT-15. Los tubos y canales protectoras tienen una sección nominal que permite ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%, el diámetro mínimo no será inferior a 32 mm.

Los conductores a utilizar serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Serán de cobre de 6 mm<sup>2</sup> de sección, de tipo (RZ1-K (AS)) con aislamiento compuesto de termoplásticos a base de poliolefina.

Interruptor de control de potencia ICP. Se procederá a la instalación de un Interruptor de Control de Potencia para controlar que la potencia realmente demandada por el inquilino no exceda de la potencia contratada.

En todos los casos, deberá instalarse una caja para alojamiento de ICP, que permita la instalación del mismo, preferentemente incorporada al cuadro de mando y protección. La tapa de la caja destinada al ICP irá provista de dispositivo de precinto y será independiente del resto del cuadro.

Dispositivos generales de mando y protección. Dichos cuadros eléctricos atienden a lo establecido por la ITC-BT-17 del RBT, ubicado así en su interior. Los circuitos de protección privados se ejecutarán según lo dispuesto en la ITC-BT-17.

Instalación interior. En función de las características del tipo de instalación se deberán aplicar las prescripciones de las ITC-BT 19, 25, 26 y 27.

La sección de los conductores a utilizar se determinará en función de la caída de tensión entre el origen de la instalación de interior y cualquier punto de utilización. Ésta deberá ser inferior al 3% de la tensión nominal para cualquier circuito interior de viviendas y para otras instalaciones interiores o receptoras, del 3% para alumbrado y del 5% para los demás usos.

Los conductores de la instalación deberán ser fácilmente identificables. Se identificarán siguiendo el uso estricto de los siguientes colores:

FASE1 – R → MARRÓN  
FASE2 – S → NEGRO  
FASE3 – T → GRIS  
NEUTRO → AZUL  
T.TIERRA → VERDE-AMARILLO

La colocación de los tubos empotrados se ejecutará tal y como se describe en la ITC-BT-21.

La vivienda consta de un total de 11 circuitos independientes correspondientes a un grado de electrificación elevada. Mínimos que cumplir según tabla 2 ITC-BT-25 (ubicaciones indicadas orientativas)

Estancia	Cicuito	Mecanismo	Nº mínimo	Superficie/Longitud	Cumple
Acceso	C <sub>1</sub>	Pulsador Timbre	1	-	SÍ
Vestíbulo	C <sub>1</sub>	Punto de luz Interruptor 10 A	1 1	- -	SÍ
	C <sub>2</sub>	Base 16 A 2p+T	1	-	SÍ
Sala de estar	C <sub>1</sub>	Punto de luz Interruptor 10 A	1 1	Hasta 10 m <sup>2</sup> (dos si S >10 m <sup>2</sup> ) Uno por cada punto de luz	SÍ SÍ
	C <sub>2</sub>	Base 16 A 2p+T	3	Una por cada 6 m <sup>2</sup>	SÍ
	C <sub>9</sub>	Toma de aire acondicionado	1	Hasta 10 m <sup>2</sup> (dos si S >10 m <sup>2</sup> )	SÍ
Dormitorios	C <sub>1</sub>	Punto de luz Interruptor 10 A	1 1	Hasta 10 m <sup>2</sup> (dos si S >10 m <sup>2</sup> ) Uno por cada punto de luz	SÍ SÍ
	C <sub>2</sub>	Base 16 A 2p+T	3	Una por cada 6 m <sup>2</sup>	SÍ
	C <sub>9</sub>	Toma de aire acondicionado	1	-	SÍ
Baños	C <sub>1</sub>	Punto de luz Interruptor 10 A	1 1	- -	SÍ SÍ
	C <sub>5</sub>	Base 16 A 2p+T	1	-	SÍ
Distribuidores o pasillos	C <sub>1</sub>	Punto de luz Interruptor/Conmutador 10 A	1 1	Uno cada 5 m de longitud Uno en cada acceso	SÍ SÍ
	C <sub>2</sub>	Base 16 A 2p+T	1	Hasta 5 m (dos si L > 5)	SÍ
Cocina	C <sub>1</sub>	Punto de luz Interruptor 10 A	1 1	Hasta 10 m <sup>2</sup> (dos si S >10 m <sup>2</sup> ) Uno por cada punto de luz	SÍ SÍ
	C <sub>2</sub>	Base 16 A 2p+T	2	Extractor y frigorífico	SÍ
	C <sub>3</sub>	Base 25 A 2p+T	1	Cocina/horno	SÍ
	C <sub>4</sub>	Base 16 A 2p+T	3	Lavadora, lavavajillas y termo	SÍ
	C <sub>5</sub>	Base 16 A 2p+T	3	Encima del plano de trabajo	SÍ
	C <sub>10</sub>	Base 16 A 2p+T	1	Secadora	SÍ
Terrazas y vestidores	C <sub>1</sub>	Punto de luz Interruptor 10 A	1 1	Hasta 10 m <sup>2</sup> (dos si S >10 m <sup>2</sup> ) Uno por cada punto de luz	SÍ SÍ
Garaje y otros	C <sub>1</sub>	Punto de luz Interruptor 10 A	1 1	Hasta 10 m <sup>2</sup> (dos si S >10 m <sup>2</sup> ) Uno por cada punto de luz	SÍ SÍ
	C <sub>2</sub>	Base 16 A 2p+T	1	Hasta 10 m <sup>2</sup> (dos si S >10 m <sup>2</sup> )	SÍ

### 9.1. Anexo 1 – Instalación temporal

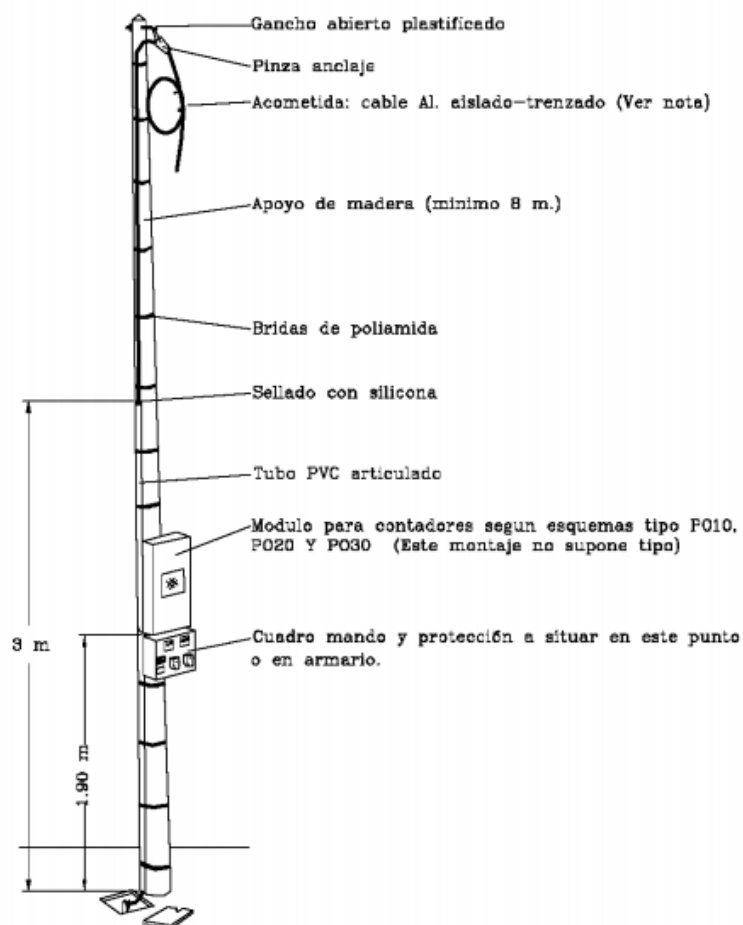
Será necesaria la ejecución de una instalación provisional de carácter temporal para el proceso constructivo del edificio. Dicha instalación deberá cumplir con lo establecido en la ITC-BT-33 y las C.I.E.S de Gesa Endesa.

La instalación deberá estar identificada según la fuente que la alimente. La misma obra podrá estar alimentada a partir de varias fuentes de alimentación incluidos generadores fijos y móviles.

Las características más importantes de este tipo de instalaciones son:

- Se trata de instalaciones más simples que las definitivas, pero previstas con un sistema de protección adecuado con su emplazamiento, para garantizar la seguridad de las personas y las cosas.
- Los materiales deben ser apropiados para montajes y desmontajes repetidos.
- Las partes activas de la instalación no deben ser accesibles sin el empleo de útiles especiales o deben estar bajo cubiertas que proporcionen un grado similar de inaccesibilidad.
- La aparamenta y el material utilizado deben tener el grado de protección que corresponda a sus condiciones de instalación. Por su carácter provisional, el interruptor de entrada realiza las funciones de CGP.

Suministro provisional para obras (Esquema C.I.E nº 12):



Deberán preverse instalaciones de seguridad para cubrir posibles fallos de la alimentación normal si es posible que existan riesgos para la seguridad de las personas.

Las medidas generales frente a choques eléctricos serán las indicadas en la ITC-BT-24, teniendo en cuenta lo indicado a continuación:

- Protección por aislamiento de partes activas.
- Protección por medio de barreras o envolventes.

Las canalizaciones estarán dispuestas de manera que no se ejerza ningún esfuerzo sobre las conexiones de los cables. La distribución se realizará entubada perimetralmente a la parcela siempre que sea posible. En caso de que sea inevitable que estén tendidos en pasos de vehículos o peatones deberán disponerse protecciones especiales.

Los cables a emplear serán de tensión asignada 450/750V, con cubierta de policloropreno o similar según UNE 21.027 o UNE 21.150.

En cada origen de cada instalación debe existir un conjunto que incluya el cuadro general de mando y los dispositivos de protección principales. En la alimentación de cada sector de distribución debe existir uno o varios dispositivos que aseguren las funciones de seccionamiento y corte onipolar en carga. Estos dispositivos serán:

- Dispositivos de protección contra las sobreintensidades.
- Dispositivos de protección contra los contactos indirectos.
- Bases de toma de corriente.

Se preverá un sistema de puestas a tierra provisional para el periodo de construcción adecuado a la previsión de cargas según fase de obra. El sistema deberá limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

El material principal utilizado será el cobre (Cu) excepto en uniones, con el fin de evitar corrosiones que puedan afectar a la resistencia eléctrica i/o mecánica del material.

La profundidad de la toma de tierra nunca será inferior a 0,5m, aunque es recomendable que sea de 0,8m de la parte superior del electrodo.

Para la toma de tierra se utilizarán electrodos de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022 de tipo:

- Barras (Piquetas de cobre). (UNE 21056; UNE 202006). Picas  $\varnothing 14,2$  mm. (acero-cobre 250 $\mu$ ).
- Pletinas y conductores desnudos (clase 2) (UNE-EN 60228). Conductor desnudo 35mm<sup>2</sup> (cobre).
- Mallas metálicas constituidas por elementos anteriores o sus combinaciones.
- Armaduras de hormigón enterradas.

La sección del puente seccionador será la misma que la del conductor de tierra o sección equivalente si se utilizan otros materiales.

## 10. CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

### FORJADO TECHO PLANTA BAJA

Las viguetas, al estar sanas, serán reutilizadas y lo que calcularemos será si cumplen con el estado límite de servicio, ya que es el caso más desfavorable.

Las viguetas que utilizamos son de clase C-24 de madera maciza.

Cargas actuantes:

- Peso propio Forjado =  $2,20 \text{ KN/m}^2$ 
  - o Entrevigado bovedilla cerámica plana =  $0,20 \text{ KN/m}^2$
  - o Hormigón ligero =  $2 \text{ KN/m}^2$
- Peso propio Pavimento =  $1 \text{ KN/m}^2$
- Peso propio Tabiquería =  $1 \text{ KN/m}^2$
- Peso propio Vigueta de madera C24 =  $0,20\text{m} \cdot 0,10\text{m} \cdot 420 \text{ kg/m}^3 \cdot 4,26 \text{ m} = 35,78 \text{ Kg} = 3,58 \text{ KN}$
- Sobrecarga de uso =  $2 \text{ KN/m}^2$

La flecha de un elemento se compone de dos términos, la instantánea y la diferida. La flecha instantánea se calcula con la formulación tradicional de la resistencia de materiales:

$$\delta = \frac{5 \cdot q \cdot L^4}{384 \cdot E \cdot I}$$

Por lo tanto la formulación de la flecha total de una viga de madera será:

$$\delta_{tot} = \delta_{PP} \cdot (1 + k_{def}) + \delta_{su}$$

$k_{def} = 0,60$  para clase de servicio 1

El vano más desfavorable tiene una longitud de  $4,26 \text{ m}$  y un intereje de  $0,50 \text{ m}$ .

$$q_{pp} = (2,20 + 1 + 1) \text{ kN/m}^2 \cdot 4,26 \text{ m} \cdot 0,50 \text{ m} = 8,95 \text{ kN} + 3,58 \text{ kN} = 12,53 \text{ kN}$$

$$q_{pp} = \frac{12,53 \text{ kN}}{4,26 \text{ m}} = 2,94 \text{ kN/m}$$

$$\delta_{pp} = \frac{5 \cdot 2,94 \text{ N/mm} \cdot (4260 \text{ mm})^4}{384 \cdot 11000 \text{ N/mm}^2 \cdot \frac{1}{12} \cdot 100 \text{ mm} \cdot (200 \text{ mm})^3} = 17,19 \text{ mm}$$

$$q_{su} = 2 \text{ kN/m}^2 \cdot 4,26 \text{ m} \cdot 0,50 \text{ m} = 4,26 \text{ kN}$$

$$q_{su} = \frac{4,26 \text{ kN}}{4,26 \text{ m}} = 1 \text{ kN/m}$$

$$\delta_{su} = \frac{5 \cdot 1 \text{ N/mm} \cdot (4260 \text{ mm})^4}{384 \cdot 11000 \text{ N/mm}^2 \cdot \frac{1}{12} \cdot 100 \text{ mm} \cdot (200 \text{ mm})^3} = 5,85 \text{ mm}$$

## Triple condición de cumplimiento

- a) Para garantizar la integridad de elementos constructivos, la flecha debida a la fluencia, más la motivada por la carga variable no ha de ser superior a:

$$k_{def} \cdot \delta_{pp} + \delta_{su} < L/300$$

$$0,60 \cdot 17,19 + 5,85 < \frac{4260}{300}$$

$$16,16 \text{ mm} > 14,20 \text{ mm} \rightarrow \text{NO CUMPLE}$$

- b) Para asegurar el confort de los usuarios la flecha debida a cargas de corta duración deberá ser inferior a:

$$\delta_{su} < L/350$$

$$5,85 < \frac{4260}{350}$$

$$5,85 \text{ mm} < 12,17 \text{ mm} \rightarrow \text{CUMPLE}$$

- c) La apariencia de la obra será adecuada cuando la flecha no supere con cualquier combinación de carga:

$$(1 + k_{def}) \cdot \delta_{pp} + \delta_{su} < L/300$$

$$(1 + 0,60) \cdot 17,19 + 5,85 < \frac{4260}{300}$$

$$33,35 \text{ mm} > 14,20 \text{ mm} \rightarrow \text{NO CUMPLE}$$

Si bien es cierto que hay dos condiciones que no cumplen, estos cálculos no tienen en cuenta que se van a utilizar conectores en las viguetas, con lo cual reduciríamos su flecha. Por lo tanto, aunque los cálculos sean negativos, son aceptados por el uso de conectores.

FORJADO TECHO CUBIERTAS

Se dispondrán de viguetas nuevas en el forjado de planta piso, utilizaremos la misma tipología de viguetas que en la planta baja, es decir viguetas macizas C-24 con un intereje de 0,50 m y unas dimensiones de 12x24 cm.

Cargas actuantes:

- Peso propio Forjado = 3 KN/m<sup>2</sup>
- Peso propio Tejas = 0,80 KN/m<sup>2</sup>
- Sobre carga de uso = 1 KN/m<sup>2</sup>
- Nieve = 0,20 KN/m<sup>2</sup>
- Peso propio Vigueta de madera C24 = 0,24m · 0,12m · 420 kg/m<sup>3</sup> · 4,46 m = 51,53 kg = 5,15 KN



A continuación, se calculan el E.L.U a flexión y a cortante.

La resistencia a fuego que debe tener nuestra estructura es de EF-30, por lo tanto al tener la cara inferior y las caras laterales expuestas, la Def será de 31 mm.

### Propiedades de la sección

$$B = 12 \text{ cm}$$

$$H = 24 \text{ cm}$$

$$B_{ef} = 5,80 \text{ cm}$$

$$H_{ef} = 20,90 \text{ cm}$$

$$A_{ef} = 121,22 \text{ cm}^2$$

$$I_{ef} = \frac{1}{12} \cdot 58 \text{ mm} \cdot (209 \text{ mm})^3 = 44.125.090,17 \text{ mm}^4$$

$$W_{ef} = \frac{58 \text{ mm} \cdot (209 \text{ mm})^2}{6} = 422.250 \text{ mm}^3$$

### ELU a flexión

$k_{mod} = 0,90$  (Factor de modificación según ambiente y tipo de carga)

$k_h = 1,00$  (Coeficiente que depende del tamaño relativo de la sección)

$\gamma_m = 1,00$  (Coeficiente parcial de seguridad para cálculo en situación de incendio)

$n_{fi} = 0,67$  (Coeficiente reductor de las acciones en situación de incendio CTE DB SI-6)

$$f_{md} = k_{mod} \cdot k_h \cdot \frac{f_{mk}}{\gamma_m}$$

$$f_{md} = 0,90 \cdot 1 \cdot \frac{24 \text{ N/mm}^2}{1} = 21,60 \text{ N/mm}^2$$

$$N_{pp} = (3+0,80) \text{ kN/m}^2 \cdot 4,46 \text{ m} \cdot 0,50 \text{ m} = 8,47 \text{ kN} \rightarrow (8,47+5,15) \text{ kN} \cdot 1,35 = 15,42 \text{ kN}$$

$$N_{su} = (1+0,20) \text{ kN/m}^2 \cdot 4,46 \text{ m} \cdot 0,50 \text{ m} = 2,68 \text{ kN} \rightarrow 2,68 \text{ kN} \cdot 1,5 = 4,02 \text{ kN}$$

$$M_{pp} = \frac{3,46 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \cdot (4,46 \text{ m})^2}{8} = 8,60 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{su} = \frac{0,90 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \cdot (4,46 \text{ m})^2}{8} = 2,24 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$\sigma_d = n_{fi} \cdot \left( \frac{N_{pp} + N_{su}}{A_{ef}} + \frac{M_{pp} + M_{su}}{W_{ef}} \right)$$

$$\sigma_d = 0,67 \cdot \left( \frac{15420 \text{ N} + 4020 \text{ N}}{12122 \text{ mm}^2} + \frac{8,60 \cdot 10^6 \text{ N} \cdot \text{mm} + 2,24 \cdot 10^6 \text{ N} \cdot \text{mm}}{422250 \text{ mm}^3} \right) = 18,27 \text{ N/mm}^2$$

$$18,27 \text{ N/mm}^2 < 21,60 \text{ N/mm}^2 \rightarrow \text{CUMPLE}$$

### ELU a cortante

$k_{mod} = 0,90$  (Factor de modificación según ambiente y tipo de carga)

$k_h = 1,00$  (Coeficiente que depende del tamaño relativo de la sección)

$Y_m = 1,00$  (Coeficiente parcial de seguridad para cálculo en situación de incendio)

$n_{fi} = 0,67$  (Coeficiente reductor de las acciones en situación de incendio CTE DB SI-6)

$$f_{md} = k_{mod} \cdot k_h \cdot \frac{f_{vd}}{Y_m}$$

$$f_{md} = 0,90 \cdot 1 \cdot \frac{4 \text{ N/mm}^2}{1} = 3,6 \text{ N/mm}^2$$

$$N_{pp} = (3+0,80) \text{ kN/m}^2 \cdot 4,46 \text{ m} \cdot 0,50 \text{ m} = 8,47 \text{ kN} \rightarrow (8,47+5,15) \text{ kN} \cdot 1,35 = 15,42 \text{ kN}$$

$$N_{su} = (1+0,20) \text{ kN/m}^2 \cdot 4,46 \text{ m} \cdot 0,50 \text{ m} = 2,68 \text{ kN} \rightarrow 2,68 \text{ kN} \cdot 1,5 = 4,02 \text{ kN}$$

$$V_{pp} = \frac{3,46 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \cdot 4,46 \text{ m}}{2} = 7,72 \text{ kN}$$

$$V_{su} = \frac{0,90 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \cdot 4,46 \text{ m}}{2} = 2 \text{ kN}$$

$$\tau_d = n_{fi} \cdot \left(1,5 \cdot \frac{V_d}{A_{ef}}\right)$$

$$\tau_d = 0,67 \cdot \left(1,5 \cdot \frac{7720 \text{ N} + 2000 \text{ N}}{12122 \text{ mm}^2}\right) = 0,81 \text{ N/mm}^2$$

$$0,81 \text{ N/mm}^2 < 3,60 \text{ N/mm}^2 \rightarrow \text{CUMPLE}$$

### ELS

La flecha de un elemento se compone de dos términos, la instantánea y la diferida. La flecha instantánea se calcula con la formulación tradicional de la resistencia de materiales:

$$\delta = \frac{5 \cdot q \cdot L^4}{384 \cdot E \cdot I}$$

Por lo tanto la formulación de la flecha total de una viga de madera será:

$$\delta_{tot} = \delta_{PP} \cdot (1 + k_{def}) + \delta_{su}$$

$k_{def} = 0,60$  para clase de servicio 1

El vano más desfavorable tiene una longitud de 4,46 m y un intereje de 0,50 m.

$$q_{pp} = (3 + 0,8) \text{ kN/m}^2 \cdot 4,46 \text{ m} \cdot 0,50 \text{ m} = 8,47 \text{ kN} + 5,15 \text{ kN} = 13,62 \text{ kN}$$

$$q_{pp} = \frac{13,62 \text{ kN}}{4,46 \text{ m}} = 3,05 \text{ kN/m}$$

$$\delta_{pp} = \frac{5 \cdot 3,05 \text{ N/mm} \cdot (4460 \text{ mm})^4}{384 \cdot 11000 \text{ N/mm}^2 \cdot \frac{1}{12} \cdot 120 \text{ mm} \cdot (240 \text{ mm})^3} = 10,33 \text{ mm}$$

$$q_{su} = (1 + 0,20) \text{ kN/m}^2 \cdot 4,46 \text{ m} \cdot 0,50 \text{ m} = 2,68 \text{ kN}$$

$$q_{su} = \frac{2,68 \text{ kN}}{4,46 \text{ m}} = 0,60 \text{ kN/m}$$

$$\delta_{su} = \frac{5 \cdot 0,60 \text{ N/mm} \cdot (4460 \text{ mm})^4}{384 \cdot 11000 \text{ N/mm}^2 \cdot \frac{1}{12} \cdot 120 \text{ mm} \cdot (240 \text{ mm})^3} = 2,03 \text{ mm}$$

Triple condición de cumplimiento

- a) Para garantizar la integridad de elementos constructivos, la flecha debida a la fluencia, más la motivada por la carga variable no ha de ser superior a:

$$k_{def} \cdot \delta_{pp} + \delta_{su} < L/400$$

$$0,60 \cdot 10,33 + 2,03 < \frac{4460}{300}$$

$$8,23 \text{ mm} < 14,87 \text{ mm} \rightarrow \text{CUMPLE}$$

- b) Para asegurar el confort de los usuarios la flecha debida a cargas de corta duración deberá ser inferior a:

$$\delta_{su} < L/350$$

$$2,03 < \frac{4460}{350}$$

$$2,03 \text{ mm} < 12,74 \text{ mm} \rightarrow \text{CUMPLE}$$

- c) La apariencia de la obra será adecuada cuando la flecha no supere con cualquier combinación de carga:

$$(1 + k_{def}) \cdot \delta_{pp} + \delta_{su} < L/300$$

$$(1 + 0,60) \cdot 10,33 + 2,03 < \frac{4460}{300}$$

$$18,56 \text{ mm} > 14,87 \text{ mm} \rightarrow \text{NO CUMPLE}$$

Esta condición última no cumple, pero si se tienen en cuenta los conectores que se van a utilizar, se reduce notablemente la flecha, y como se puede ver la diferencia respecto a la

flecha máxima no es muy significativa. Por lo tanto, aunque el cálculo sea negativo, es aceptado por el uso de conectores.

### ZAPATAS CORRIDAS REFUERZO PILARES

Se realizará una zapata corrida en cada uno de los apeos situados en la cocina. A continuación se realiza el cálculo de armadura de las tres zapatas corridas. La de los apeos interiores es de 70 cm de ancho por 40 cm de altura y la del apeo que conecta con la terraza exterior es de 50 cm de ancho por 40 cm de alto.

Para ello se ha tenido en cuenta la EHE y los artículos 42.32. para la armadura mecánica y 42.3.5 para la armadura geométrica.

### *SECCIÓN TRANSVERSAL*

Armadura geométrica:

- Sección transversal 70x40 cm:

$$A_s = A_c \cdot \frac{0,9}{1000} = 700 \cdot 400 \cdot \frac{0,9}{1000} = 252 \text{ mm}^2 \rightarrow 3\emptyset 12$$

- Sección transversal 50x40 cm:

$$A_s = A_c \cdot \frac{0,9}{1000} = 500 \cdot 400 \cdot \frac{0,9}{1000} = 180 \text{ mm}^2 \rightarrow 2\emptyset 12$$

### *SECCIÓN LONGITUDINAL*

Armadura mecánica (por cada ml):

$$A_s = 0,04 \cdot A_c \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = 0,04 \cdot 1000 \cdot 400 \cdot \frac{25/1,50}{500/1,15} = 613,33 \text{ mm}^2 \rightarrow 6\emptyset 12$$

Armadura geométrica (por cada ml):

$$A_s = A_c \cdot \frac{0,9}{1000} = 1000 \cdot 400 \cdot \frac{0,9}{1000} = 360 \text{ mm}^2 \rightarrow 4\emptyset 12$$

### *DISTANCIA MÁXIMA Y LIBRE ENTRE BARRAS*

- Sección transversal:

La distancia máxima entre barras según la EHE no será mayor a 30 cm:

Para 70 cm:

$$D_{\text{máx}} = \frac{L - 2 \cdot R_{\text{mín}} - \emptyset}{n^{\text{º}} \text{ barras} - 1} = \frac{700 \text{ mm} - 2 \cdot 70 \text{ mm} - 12 \text{ mm}}{3 - 1} = 274 \text{ mm} < 300 \text{ mm}$$

Se cumple con la distancia máxima.

La distancia entre barras será:

$$D_{\min} = 274 \text{ mm} - 12 \text{ mm} = 262 \text{ mm}$$

Según la EHE el valor de la distancia libre debe ser mayor que los siguientes valores (Art. 69.4.1.1):

- $1,25 \cdot D$  (tamaño máximo del árido) =  $1,25 \cdot 25 \text{ mm} = 31,25 \text{ mm}$
- 20 mm
- El mayor diámetro = 12 mm

Cumple con la distancia libre.

Para 50 cm:

$$D_{\max} = \frac{L - 2 \cdot R_{\min} - \emptyset}{n^{\circ} \text{ barras} - 1} = \frac{500 \text{ mm} - 2 \cdot 70 \text{ mm} - 12 \text{ mm}}{2 - 1} = 348 \text{ mm} > 300 \text{ mm}$$

Al no cumplir con la distancia máxima, se disponen 3Ø10

$$D_{\max} = \frac{L - 2 \cdot R_{\min} - \emptyset}{n^{\circ} \text{ barras} - 1} = \frac{500 \text{ mm} - 2 \cdot 70 \text{ mm} - 10 \text{ mm}}{3 - 1} = 175 \text{ mm} < 300 \text{ mm}$$

La distancia entre barras será:

$$D_{\min} = 175 \text{ mm} - 12 \text{ mm} = 163 \text{ mm}$$

Según la EHE el valor de la distancia libre debe ser mayor que los siguientes valores (Art. 69.4.1.1):

- $1,25 \cdot D$  (tamaño máximo del árido) =  $1,25 \cdot 25 \text{ mm} = 31,25 \text{ mm}$
- 20 mm
- El mayor diámetro = 12 mm

Cumple con la distancia libre.

- Sección longitudinal:

La distancia máxima entre barras según la EHE no será mayor a 30 cm:

Para 100 cm:

$$D_{\max} = \frac{L - 2 \cdot R_{\min} - \emptyset}{n^{\circ} \text{ barras} - 1} = \frac{1000 \text{ mm} - 2 \cdot 70 \text{ mm} - 12 \text{ mm}}{6 - 1} = 169,6 \text{ mm} < 300 \text{ mm}$$

Se cumple con la distancia máxima.

La distancia entre barras será:

$$D_{\min} = 170 \text{ mm} - 12 \text{ mm} = 158 \text{ mm}$$

Según la EHE el valor de la distancia libre debe ser mayor que los siguientes valores (Art. 69.4.1.1):

- $1,25 \cdot D$  (tamaño máximo del árido) =  $1,25 \cdot 25 \text{ mm} = 31,25 \text{ mm}$
- 20 mm

- El mayor diámetro =12mm  
Cumple con la distancia libre.

*LONGITUD DE ANCLAJE DE LA ZAPATA*

$$l_{b, net} = l_b \cdot \beta \cdot \frac{A_s}{A_{s,real}}$$

Según el artículo 69.5.1.2 → Para posición 1:

$$l_{bl} = m\phi^2 > \frac{f_{yk}}{20} \cdot \phi$$

$$m = 1,50 \text{ (tabla 69.5.1.2.a)}$$

$$\phi = 12$$

$$f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$$

$$l_{bl} = 1,50 \cdot 12^2 > \frac{500}{20} \cdot 12 \rightarrow 216 \text{ mm} < 300 \text{ mm. Ser\acute{a} de 300 mm}$$

$$l_{b, net} = 300 \cdot 0,7 \cdot \frac{613,33}{678,60} = 189,80 \text{ mm}$$

La  $l_{b,net}$  no ser\acute{a} inferior a los siguientes valores:

- $10\phi = 120 \text{ mm} < 189,80 \text{ mm}$
- $150 \text{ mm} < 189,80 \text{ mm}$
- $l_b/3 = 300/3 = 100 \text{ mm} < 189,80 \text{ mm}$

*SEPARADORES*

Art. 69.8.2 (Tabla 69.8.2 Disposiciones de separadores)

La disposici3n de los separadores para la parrilla inferior de la zapata ser\acute{a} la menor de los siguientes dos valores:

$$50\phi \text{ 3u } 100 \text{ cm} \rightarrow 50 \cdot 0,6 \text{ cm} = 30 \text{ cm}$$

Estos separadores deber\acute{a}n colocarse como m\acute{in}imo cada 30 cm.

## 11. CÁLCULO DE INSTALACIONES SANITARIAS

Al encontrarnos en zona rural, el suministro de agua se realizará a través de un aljibe y un grupo de presión que distribuya a la vivienda.

En este apartado se adjuntan todas las tablas y cálculos que se han realizado para obtener los diámetros de las tuberías de AFS y ACS, además de la presión necesaria del grupo de presión del aljibe. Y las respectivas fichas y especificaciones técnicas de las tuberías y bomba que se utilizan.

AFS Planta Baja																
Tramo	0-1	1-Freg. Terr.	1-2	2-3	3-Grifo Jardín	3-4	4-Ducha	4-5	5-WC	5-Lavabo	2-6	6-Lavabo 1	6-7	7-Lavabo 2	7-8	8-WC
Nºaparatos	24	1	23	4	1	3	1	2	1	1	11	1	3	1	2	1
Caudal (l/s)	9,15	0,20	8,95	1,70	0,15	1,55	0,20	1,35	1,25	0,10	4,85	0,10	1,55	0,10	1,45	1,25
Coef. Simult.	0,21	1,00	0,21	0,58	1,00	0,71	1,00	1,00	1,00	1,00	0,32	1,00	0,71	1,00	1,00	1,00
Caudal simultaneo (l/s)	1,91	0,20	1,91	0,98	0,15	1,10	0,20	1,35	1,25	0,10	1,53	0,10	1,10	0,10	1,45	1,25
Longitud real (m)	5,00	4,67	4,14	3,89	1,00	17,65	2,00	1,08	1,00	2,93	4,70	2,77	0,70	2,00	2,54	2,00
Coef. Mayoración	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
Longitud equivalente (m)	6,25	5,84	5,18	4,86	1,25	22,06	2,50	1,35	1,25	3,66	5,88	3,46	0,88	2,50	3,18	2,50
Altura geométrica (m)	3,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	2,00	0,00	1,00	1,00	3,00	-2,00	0,00	-2,00	0,00	-2,00
Velocidad max. (m/s)	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50
Diámetro mín. (mm)	26,35	8,53	26,35	18,90	7,39	19,97	8,53	22,16	21,32	6,03	23,62	6,03	19,97	6,03	22,97	21,32
Diámetro adoptado int. (mm)	29,00	14,40	29,00	23,20	14,40	23,20	14,40	23,20	23,20	14,40	29,00	14,40	23,20	14,40	23,20	23,20
Diámetro ext. (mm)	40,00	20,00	40,00	32,00	20,00	32,00	20,00	32,00	32,00	20,00	40,00	20,00	32,00	20,00	32,00	32,00
Material	Polipropileno															
Velocidad (m/s)	2,89	1,23	2,89	2,32	0,92	2,59	1,23	3,19	2,96	0,61	2,32	0,61	2,59	0,61	3,43	2,96
Pérdida carga (mca/m)	0,27	0,15	0,27	0,25	0,09	0,30	0,15	0,43	0,37	0,04	0,19	0,04	0,30	0,04	0,49	0,37
Pérdida total (mca)	1,70	0,85	1,41	1,19	0,11	6,57	0,37	0,58	0,47	0,16	1,09	0,15	0,26	0,11	1,54	0,94
Presión final min del tramo	25,30	23,45	23,89	22,70	21,59	16,13	13,76	15,55	14,08	14,39	19,80	21,65	19,54	21,43	17,99	19,06
Presión final max del tramo	45,30	43,45	43,89	42,70	41,59	36,13	33,76	35,55	34,08	34,39	39,80	41,65	39,54	41,43	37,99	39,06
Tramo	0-1	1-Freg. Terr.	1-2	2-3	3-Grifo Jardín	3-4	4-Ducha	4-5	5-WC	5-Lavabo	2-6	6-Lavabo 1	6-7	7-Lavabo 2	7-8	8-WC

ESTUDIO PARA LA REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA

AFS Planta Baja																
Tramo	8-Ducha	6-9	9-10	10-WC	10-Lavabo	9-11	11-Grifo gar.	11-MB2	2-12	12-13	13-Lavavaj.	13-Fregad.	12-14	14-Lavadora	14-Fregad.	2-MB3
Nºaparatos	1	7	2	1	1	5	1	4	4	2	1	1	2	1	1	4
Caudal (l/s)	0,20	3,20	1,35	1,25	0,10	1,85	0,2	1,65	0,75	0,35	0,15	0,2	0,40	0,2	0,2	1,65
Coef. Simult.	1,00	0,41	1,00	1,00	1,00	0,50	1,00	0,58	0,58	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,58
Caudal simultaneo (l/s)	0,20	1,31	1,35	1,25	0,10	0,93	0,20	0,95	0,43	0,35	0,15	0,20	0,40	0,20	0,20	0,95
Longitud real (m)	3,27	1,15	1,9	2	3,71	2,86	2,73	3,82	7,1	4,43	2	1,33	14,93	2	3,19	3,38
Coef. Mayoración	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
Longitud equivalente (m)	4,09	1,44	2,38	2,50	4,64	3,58	3,41	4,78	8,88	5,54	2,50	1,66	18,66	2,50	3,99	4,23
Altura geométrica (m)	-1,00	0,00	0,00	-2,00	-2,00	0,00	-2,00	0,00	0,00	-3,00	1,00	1,00	0,00	-2,00	-2,00	0,00
Velocidad max. (m/s)	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50
Diametro mín. (mm)	8,53	21,80	22,16	21,32	6,03	18,34	8,53	18,62	12,55	11,28	7,39	8,53	12,06	8,53	8,53	18,62
Diametro adoptado int. (mm)	14,40	23,20	23,20	23,20	14,40	23,20	14,40	23,20	14,40	14,40	14,40	14,40	14,40	14,40	14,40	23,20
Diámetro ext. (mm)	20,00	32,00	32,00	32,00	20,00	32,00	20,00	32,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	32,00
Material	Polipropileno															
Velocidad (m/s)	1,23	3,09	3,19	2,96	0,61	2,19	1,23	2,25	2,66	2,15	0,92	1,23	2,46	1,23	1,23	2,25
Pérdida carga (mca/m)	0,15	0,40	0,43	0,37	0,04	0,22	0,15	0,23	0,56	0,39	0,09	0,15	0,49	0,15	0,15	0,23
Pérdida total (mca)	0,60	0,58	1,02	0,94	0,20	0,79	0,50	1,11	5,01	2,16	0,22	0,24	9,18	0,37	0,58	0,98
Presión final min del tramo	18,40	19,22	18,20	19,26	20,00	18,43	19,93	17,31	18,88	19,72	18,50	18,48	9,70	11,33	11,12	22,91
Presión final max del tramo	38,40	39,22	38,20	39,26	40,00	38,43	39,93	37,31	38,88	39,72	38,50	38,48	29,70	31,33	31,12	42,91
Tramo	8-Ducha	6-9	9-10	10-WC	10-Lavabo	9-11	11-Grifo gar.	11-MB2	2-12	12-13 3-Lavavajillas	13-Fregad.	12-14	14-Lavadora	14-Fregad.	2-MB3	

AFS Planta piso													
Tramo	MB2-WC	MB2-15	15-Ducha	15-16	16-Lavabo 1	16-Lavabo 2	MB3-Ducha	MB3-17	17-WC	17-18	18-Lavabo 1	18-Lavabo 2	
Nºaparatos	1	3	1	2	1	1	1	3	1	2	1	1	
Caudal (l/s)	1,25	0,40	0,20	0,20	0,10	0,10	0,20	1,45	1,25	0,20	0,10	0,10	
Coef. Simult.	1,00	0,71	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,71	1,00	1,00	1,00	1,00	
Caudal simultaneo (l/s)	1,25	0,28	0,20	0,20	0,10	0,10	0,20	1,03	1,25	0,20	0,10	0,10	
Longitud real (m)	6,30	2,01	1,00	1,09	2,00	2,67	6,34	1,71	2,00	2,12	2,00	2,64	
Coef. Mayoración	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	
Longitud equivalente (m)	7,88	2,51	1,25	1,36	2,50	3,34	7,93	2,14	2,50	2,65	2,50	3,30	
Altura geométrica (m)	1,00	3,00	-1,00	0,00	-2,00	-2,00	1,00	3,00	-2,00	0,00	-2,00	-2,00	
Velocidad max. (m/s)	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	
Diametro mín. (mm)	21,32	10,14	8,53	8,53	6,03	6,03	8,53	19,31	21,32	8,53	6,03	6,03	
Diametro adoptado int. (mm)	23,20	14,40	14,40	14,40	14,40	14,40	14,40	23,20	23,20	14,40	14,40	14,40	
Diámetro ext. (mm)	32,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	32,00	32,00	20,00	20,00	20,00	
Material	Polipropileno												
Velocidad (m/s)	2,96	1,74	1,23	1,23	0,61	0,61	1,23	2,43	2,96	1,23	0,61	0,61	
Pérdida carga (mca/m)	0,37	0,27	0,15	0,15	0,04	0,04	0,15	0,26	0,37	0,15	0,04	0,04	
Pérdida total (mca)	2,95	0,67	0,18	0,20	0,11	0,15	1,16	0,57	0,94	0,39	0,11	0,14	
Presión final min del tramo	13,36	13,64	14,46	13,44	15,33	15,29	20,75	19,34	20,40	18,95	20,84	20,81	
Presión final max del tramo	33,36	33,64	34,46	33,44	35,33	35,29	40,75	39,34	40,40	38,95	40,84	40,81	
Tramo	MB2-WC	MB2-15	15-Ducha	15-16	16-Lavabo 1	16-Lavabo 2	MB3-Ducha	MB3-17	17-WC	17-18	18-Lavabo 1	18-Lavabo 2	



ESTUDIO PARA LA REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA

ACS Planta Baja																
Tramo	Caldera-1	1-Freg. Terr.	1-2	2-4	4-Ducha	4-Lavabo	2-6	6-Lavabo 1	6-7	7-Lavabo 2	7-Ducha	6-9	9-Lavabo	9-MB2	2-12	12-13
Nºaparatos	17	1	16	2	1	1	7	1	2	1	1	4	1	3	4	2
Caudal (l/s)	1,47	0,10	1,37	0,17	0,10	0,07	0,53	0,07	0,17	0,07	0,10	0,30	0,07	0,23	0,45	0,20
Coef. Simult.	0,25	1,00	0,26	1,00	1,00	1,00	0,41	1,00	1,00	1,00	1,00	0,58	1,00	0,71	0,58	1,00
Caudal simultaneo (l/s)	0,37	0,10	0,35	0,17	0,10	0,07	0,21	0,07	0,17	0,07	0,10	0,17	0,07	0,16	0,26	0,20
Longitud real (m)	0,20	4,67	4,14	3,89	2,00	3,08	4,70	2,77	0,70	2,00	4,69	1,15	3,44	6,65	7,1	4,43
Coef. Mayoración	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
Longitud equivalente (m)	0,25	5,84	5,18	4,86	2,50	3,85	5,88	3,46	0,88	2,50	5,86	1,44	4,30	8,31	8,88	5,54
Altura geométrica (m)	0,00	1,00	0,00	0,00	2,00	1,00	3,00	-2,00	0,00	-2,00	-1,00	0,00	-2,00	0,00	0,00	-3,00
Velocidad max. (m/s)	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50
Diametro mín. (mm)	11,56	6,03	11,34	7,75	6,03	4,86	8,83	4,86	7,75	4,86	6,03	7,87	4,86	7,69	9,72	8,53
Diametro adoptado int. (mm)	14,40	14,40	14,40	14,40	14,40	14,40	14,40	14,40	14,40	14,40	14,40	14,40	14,40	14,40	14,40	14,40
Diámetro ext. (mm)	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
Material	Polipropileno															
Velocidad (m/s)	2,26	0,61	2,17	1,01	0,61	0,40	1,32	0,40	1,01	0,40	0,61	1,05	0,40	1,00	1,60	1,23
Pérdida carga (mca/m)	0,42	0,04	0,40	0,10	0,04	0,02	0,16	0,02	0,10	0,02	0,04	0,11	0,02	0,10	0,23	0,15
Pérdida total (mca)	0,11	0,25	2,05	0,51	0,11	0,08	0,97	0,07	0,09	0,05	0,25	0,16	0,09	0,85	2,05	0,81
Presión final min del tramo	29,89	28,64	27,84	27,33	25,23	26,26	23,87	25,80	23,78	25,73	24,53	23,71	25,63	22,87	25,79	27,98
Presión final max del tramo	49,89	48,64	47,84	47,33	45,23	46,26	43,87	45,80	43,78	45,73	44,53	43,71	45,63	42,87	45,79	47,98
Tramo	Caldera-1	1-Freg. Terr.	1-2	2-4	4-Ducha	4-Lavabo	2-6	6-Lavabo 1	6-7	7-Lavabo 2	7-Ducha	6-9	9-Lavabo	9-MB2	2-12	12-13

ACS Planta baja							ACS Planta piso									
Tramo	13-Lavavaj.	13-Fregad.	12-14	14-Lavad.	14-Fregad.	2-MB3	MB2-15	15-Ducha	15-16	16-Lavabo 1	16-Lavabo 2	MB3-Ducha	MB3-18	18-Lavabo 1	18-Lavabo 2	
Nºaparatos	1	1	2	1	1	3	3	1	2	1	1	1	2	1	1	
Caudal (l/s)	0,1	0,1	0,25	0,15	0,1	0,23	0,23	0,10	0,13	0,07	0,07	0,10	0,13	0,07	0,07	
Coef. Simult.	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,71	0,71	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
Caudal simultaneo (l/s)	0,10	0,10	0,25	0,15	0,10	0,16	0,16	0,10	0,13	0,07	0,07	0,10	0,13	0,07	0,07	
Longitud real (m)	2	1,33	14,93	2	3,19	3,38	2,01	1,00	1,09	2,00	2,67	6,34	7,26	2,00	2,64	
Coef. Mayoración	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	
Longitud equivalente (m)	2,50	1,66	18,66	2,50	3,99	4,23	2,51	1,25	1,36	2,50	3,34	7,93	9,08	2,50	3,30	
Altura geométrica (m)	1,00	1,00	0,00	-2,00	-2,00	0,00	3,00	-1,00	0,00	-2,00	-2,00	1,00	3,00	-2,00	-2,00	
Velocidad max. (m/s)	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	
Diametro mín. (mm)	6,03	6,03	9,54	7,39	6,03	7,69	7,69	6,03	6,88	4,86	4,86	6,03	6,88	4,86	4,86	
Diametro adoptado int. (mm)	14,40	14,40	14,40	14,40	14,40	14,40	14,40	14,40	14,40	14,40	14,40	14,40	14,40	14,40	14,40	
Diámetro ext. (mm)	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	
Material	Polipropileno															
Velocidad (m/s)	0,61	0,61	1,54	0,92	0,61	1,00	1,00	0,61	0,80	0,40	0,40	0,61	0,80	0,40	0,40	
Pérdida carga (mca/m)	0,04	0,04	0,22	0,09	0,04	0,10	0,10	0,04	0,07	0,02	0,02	0,04	0,07	0,02	0,02	
Pérdida total (mca)	0,11	0,07	4,03	0,22	0,17	0,43	0,26	0,05	0,09	0,05	0,07	0,34	0,62	0,05	0,07	
Presión final min del tramo	26,87	26,91	21,76	23,54	23,59	27,41	19,61	20,56	19,52	21,47	21,45	26,07	23,79	25,74	25,72	
Presión final max del tramo	46,87	46,91	41,76	43,54	43,59	47,41	39,61	40,56	39,52	41,47	41,45	46,07	43,79	45,74	45,72	
Tramo	13-Lavavaj.	13-Fregad.	12-14	14-Lavad.	14-Fregad.	2-MB3	MB2-15	15-Ducha	15-16	16-Lavabo 1	16-Lavabo 2	MB3-Ducha	MB3-18	18-Lavabo 1	18-Lavabo 2	

CÁLCULO VOLUMEN DEL ALJIBE

$$V=60 \cdot Q_i \cdot t$$

Tiempo estimado autonomía: 20 minutos

$$\text{Volumen (litros)} = 60 \cdot 1,91 \cdot 20 = 2289,49 \text{ l} \approx 2500 \text{ l}$$

CÁLCULO GRUPO DE PRESION

Pérdida de carga máxima + altura: 19,19

Presión residual: 10,00

Presión necesaria: 29,19  $\approx$  30

$$\text{Caudal: } Q_i \cdot 3600 / 1000 = 6,87 \text{ m}^3/\text{h} \approx 7 \text{ m}^3/\text{h}$$

GRUPO ADOPTADO

- 30 m.c.a
- Caudal 7000 litros/h

\*Al final del presente apartado se adjuntan las fichas técnicas de las tuberías y del grupo de presión escogido.

TUBERÍAS CALORIFUGADAS

Siguiendo el RITE todas las tuberías y accesorios, así como equipos, aparatos y depósitos de las instalaciones térmicas dispondrán de un aislamiento térmico cuando contengan:

- Fluidos refrigerados con temperatura menor que la temperatura del ambiente del local por el que discurran;
- Fluidos con temperatura mayor que 40 °C cuando estén instalados en locales no calefactados, entre los que se deben considerar pasillos, galerías, patinillos, aparcamientos, salas de máquinas, falsos techos y suelos técnicos, entendiendo excluidas las tuberías de torres de refrigeración y las tuberías de descarga de compresores frigoríficos, salvo cuando estén al alcance de las personas.

Por ello nuestra red de tuberías de ACS tenemos que considerarla como tal y aislarla térmicamente. Para el cálculo del espesor mínimo de aislamiento nosotros optamos por el método simplificado. Haciendo referencia al RITE de nuevo dice que los espesores mínimos de aislamiento de las redes de tuberías que tengan un funcionamiento continuo, como redes de agua caliente sanitaria, deben ser los indicados en las tablas siguientes aumentados en 5 mm.

**Tabla 1.2.4.2.1: Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el interior de edificios**

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40...60	> 60...100	> 100...180
$D \leq 35$	25	25	30
$35 < D \leq 60$	30	30	40
$60 < D \leq 90$	30	30	40
$90 < D \leq 140$	30	40	50
$140 < D$	35	40	50

En nuestro proyecto todos los diámetros de las tuberías de ACS son inferiores a 35 mm.

Por lo que una vez observadas las tablas y por facilidad de ejecución para las tuberías de los montantes de ACS que se encuentran en el exterior de la vivienda tendremos que aplicarles un aislamiento térmico con un espesor de 40 mm.

Para las tuberías de ACS que se encuentran en el interior de la vivienda tendremos que aplicarles un aislamiento térmico con un espesor de 30 mm.

**Tabla 1.2.4.2.2: Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el exterior de edificios**

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40...60	> 60...100	> 100...180
$D \leq 35$	35	35	40
$35 < D \leq 60$	40	40	50
$60 < D \leq 90$	40	40	50
$90 < D \leq 140$	40	50	60

# aquatherm green pipe MF UV [ Serie 3,2 / SDR 7,4 ]

## DEFINICIÓN

Tubería de polipropileno copolímero random, PP-R, compuesta, con capa intermedia de fibra de vidrio **MF ( FASER )**, Serie 3.2 / SDR 7.4, y capa exterior de negro de humo, con protección a rayos ultra-violetas (UV), opaca, con coeficiente de dilatación térmica 0,035 mm/m°C, en color negro, fabricada según UNE EN ISO 21003, UNE EN ISO 15874 y HR3.28, .

## CARACTERÍSTICAS FÍSICO-MECÁNICAS

- Compatibilidad Higienica -> Apta para uso sanitario (agua potable) - acc. Real Decreto 140/2003
- Capa externa de protección UV
- Opaca
- Coeficiente de transmisión térmica,  $\lambda = 0,15 \text{ W/m}^\circ\text{C}$
- Coeficiente de dilatación térmica,  $\alpha = 0,035 \text{ mm/m}^\circ\text{C}$
- Clasificación de Reacción al fuego E (UNE-EN ISO 13501-1:2007)
- Difusión de oxígeno  $I(\text{O}_2)_{\text{en volume}} = 0,81 \text{ g/(m}^3\text{d)}$
- Rugosidad interior  $r = 0,0070 \text{ mm}$
- Accesorios PP-R

DN 20 DN 25 DN32 DN40 DN50 DN63 DN75 DN90 DN110 DN 125 DN160 DN200 DN250

SOLDADURA A ENCHUFE

SOLDADURA A TOPE

## SISTEMA

El sistema está compuesto por:

- Tubería aquatherm green pipe MF UV [ Serie 3,2 / SDR 7,4 ]
- Accesorios aquatherm green pipe
- Cinta adhesiva protectora contra radiación UV para accesorios.

## INSTALACIÓN

La unión de tubería y accesorio se realiza por termofusión, siendo **imprescindible retirar previamente la capa protectora UV en la zona donde se va a realizar la soldadura.**

Después de realizar la soldadura entre tubería y accesorio se a de **proteger la misma utilizando la cinta adhesiva protectora UV (ver foto).**

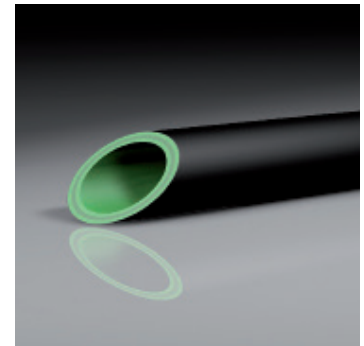
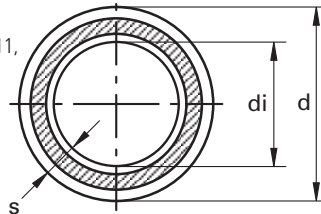


**aquatherm ibérica s.l.**

c/ Carpinteros, 15 - 28320 Pinto (MADRID) | Tel: +34 91 380 66 08 Fax: +34 91 380 66 09  
Avda de la Marina, 12 - 08830 Sant Boi (BARCELONA) | Tel: +34 93 630 74 60 Fax: +34 93 630 12 18

## DIMENSIONES

Estructura de la tubería:	MF = Multicapa, con refuerzo de fibra (FASER)
Característica especial:	UV (resistencia a rayos UV)
Material:	fusileno PP-R
Serie:	Serie 3,2 / SDR 7,4
Normativa:	SKZ HR 3.28, ASTM F 2389, CSA B 137.11, ISO 21003
Color:	capas internas: verde capa exterior: negra
Forma de suministro:	Ø 20-125mm barras de 4 m Ø 160-250mm barras de 5,8 m
Ud. de suministro:	en metros
Aplicaciones:	



Resistente contra rayos UV. Estabilizada mediante una mezcla de fibra de vidrio integrada como una capa intermedia en el material fusileno® PP-R.

Serie	Art.-No.	Diámetro d [mm]	Espesor de pared s [mm]	Diámetro interior di [mm]	Capacidad [l/m]	Peso [kg]	DN	ml Paquete [m]	-
3,2	Soldadura a enchufe								
	70758	20	2,8	14,4	0,163	0,211	15	100	
	70760	25	3,5	18,0	0,254	0,316	20	100	
	70762	32	4,4	23,2	0,423	0,488	25	40	
	70764	40	5,5	29,0	0,660	0,733	32	40	
	70766	50	6,9	36,2	1,029	1,108	40	20	
	70768	63	8,6	45,8	1,647	1,697	50	20	
	70770	75	10,3	54,4	2,323	2,363	50	20	
	70772	90	12,3	65,4	3,358	3,400	65	12	
	70774	110	15,1	79,8	4,999	5,093	80	8	
	70776	125	17,1	90,8	6,472	6,450	-	4	
	Soldadura a tope								
	70780	160	21,9	116,2	10,599	10,130	100	5,8	
	70784	200	27,4	145,2	16,550	15,763	150	5,8	
	70788	250	34,2	181,6	25,888	24,528	175	5,8	
	70792	315	42,6	229,8	41,454	37,171	225	5,8	
	70794	355	48	259,0	52,659	47,040	250	5,8	

$$\text{Serie} = \frac{d - s}{2s} \quad \text{SDR} = \frac{d}{s}$$

## CINTA ADHESIVA PROTECTORA CONTRA RADIACIÓN UV

para aquatherm-pipes MF UV

Art.-No.	Dimensión	Uds/paquete	Uds/caja	-
10871	Width: 50mm Length: 10m	10m/pckg		



## CAMPOS DE APLICACIÓN



Agua Potable fría y caliente



Geotermia



Piscinas



Calefacción sup. Industrial



Calefacción



Agua Refrigerada



Transporte Productos Químicos



Distric Heating



Climatización



Superficies Deportivas



Industria Naval



Refrigeración sup. Industrial

**aquatherm ibérica s.l.**

# PRESIÓN DE SERVICIO

## PRESIONES DE SERVICIO ADMISIBLES

para agua potable,

Temperatura	Años de Servicio	aquatherm green pipe Serie 3,2 / SDR 7,4 MF UV
		bar
20 °C	1	28,6
	5	26,8
	10	26,1
	25	25,3
	50	24,5
30 °C	1	24,3
	5	22,8
	10	22,0
	25	21,3
40 °C	1	20,5
	5	19,2
	10	18,7
	25	18,0
50 °C	1	17,5
	5	16,2
	10	15,7
	25	15,2
60 °C	1	14,7
	5	13,7
	10	13,2
	25	12,6
65 °C	1	13,9
	5	12,9
	10	12,5
	25	12,0
70 °C	1	10,6
	5	12,4
	10	11,4
	25	9,6
	30	9,3
50	8,1	

Serie =  
SDR =  
MF =

(Diámetro - espesor) / 2 x espesor  
Standard Dimension Ratio (diámetro/espesor de pared)  
Multicapa Faser

- Serie = (d-e)/2e  
- SDR = d/e

Agua Sanitaria (caliente)

Agua Sanitaria (fría)

 Agua sanitaria (fría)

 Agua sanitaria (caliente)

## Tabla de Presiones de Trabajo admisibles para Agua Potable

La tabla representa los años esperados de servicio de las tuberías bajo las condiciones de servicio expuestas de Presión y Temperatura. Los datos resultantes no tienen, ni pueden tener en cuenta, alteraciones adicionales de las que puedan ser objeto las instalaciones, como por ejemplo elevada concentración de agentes desinfectantes, concentraciones elevadas de materiales metálicos en la red de agua, anomalías en cuanto al funcionamiento de control de presión y temperatura, etc.

La tabla es de uso exclusivo en instalaciones de Agua Sanitaria. Los valores reflejados en la mencionada tabla han sido calculados con un factor de seguridad de 1,5. La temperatura de la misma solo se contempla hasta 70°C, teniendo en cuenta esta temperatura no como funcionamiento, si no como choque térmico para desinfección. Cabe resaltar que el choque térmico se efectúa tan solo durante dos horas, una o varias veces al año, lo que resulta un valor no representativo frente a las 8760 h anuales, por este motivo no supone problema alguno este tipo de desinfección.

### NOTA.

La vida útil referida en años, implica un funcionamiento continuo las 24 horas al día, los 365 días del año.

# PRESIÓN DE SERVICIO

Temperatura	Vida útil (en años)	aquatherm green pipe Serie 3,2 / SDR 7,4 MF UV	
		Presiones de trabajo admisibles en bares y (psi)	
10 °C	1	30,2	(438)
	5	28,2	(409)
	10	27,7	(402)
	25	26,9	(390)
	50	26,1	(379)
15 °C	100	25,2	(366)
	1	29,4	(426)
	5	27,4	(397)
	10	26,9	(390)
	25	26,1	(379)
20 °C	50	25,3	(367)
	100	24,5	(355)
	1	28,6	(415)
	5	26,8	(389)
	10	26,1	(379)
25 °C	25	25,3	(367)
	50	24,5	(355)
	100	23,7	(344)
	1	24,3	(352)
	5	22,8	(331)
30 °C	10	22,0	(319)
	25	21,3	(309)
	50	20,7	(300)
	100	20,0	(290)
	1	20,5	(297)
35 °C	5	19,2	(278)
	10	18,7	(271)
	25	18,0	(261)
	50	17,5	(254)
	100	16,8	(244)
40 °C	1	17,5	(254)
	5	16,2	(235)
	10	15,7	(228)
	25	15,2	(220)
	50	14,7	(213)
45 °C	100	14,1	(205)
	1	14,7	(213)
	5	13,7	(199)
	10	13,2	(191)
	25	12,6	(183)
50 °C	50	12,1	(175)
	1	12,4	(180)
	5	11,4	(165)
	10	11,1	(161)
	25	9,6	(139)
55 °C	50	8,1	(117)
	1	11,7	(170)
	5	10,8	(157)
	10	10,0	(145)
	25	8,0	(116)
60 °C	50	6,7	(97)
	1	10,4	(151)
	5	9,2	(133)
	10	7,8	(113)
	25	6,2	(90)
65 °C	50	6,7	(97)
	1	8,7	(126)
	5	6,0	(87)
	10	5,1	(74)
	25	6,2	(90)

## Tabla de Presiones de Trabajo para otras aplicaciones, como **circuits cerrados**

La tabla representa los años esperados de servicio de las tuberías bajo las condiciones de servicio expuestas de Presión y Temperatura. Los datos resultantes no tienen, ni pueden tener en cuenta, alteraciones adicionales de las que puedan ser objeto las instalaciones, como por ejemplo elevada concentración de agentes desinfectantes, concentraciones elevadas de materiales metálicos en la red de agua, anomalías en cuanto al funcionamiento de control de presión y temperatura, etc.

La tabla es de uso en otro tipo de instalaciones, diferentes a las sanitarias de agua potable. El factor de seguridad empleado es 1,25.

### NOTA.

La vida útil referida en años, implica un funcionamiento continuo las 24 horas al día, los 365 días del año.





**12. CÁLCULO RED DE SANEAMIENTO Y AGUAS PLUVIALES**

- Red de saneamiento

Dependencia	Tipo	UD	Ø sifón y derivación individual (mm)	UD/estancia	Ø colectores m = 2% (mm)	Designación bajante	Ø Bajantes (mm)	Ø colector horizontal
Baño 1	Inodoro cisterna	4	100	7	50*	-	-	C 125
	Ducha	2	40					
	Lavabo	1	32					
Aseo	Inodoro cisterna	4	100	5	50*	-	-	
	Lavabo	1	32					
Cocina	Fregadero	3	40	6	50*	-	-	
	Lavavajillas	3	40					
Coladuría	Lavadero	3	40	6	50*	-	-	
	Lavadora	3	40					
Baño 4	Ducha	2	42	7	50*	-	-	
	Inodoro cisterna	4	100					
	Lavabo	1	32					
Baño 2	Ducha	2	40	7	50*	A	100 (110)**	
	Lavabo	1	32					
	Inodoro cisterna	4	100					
Baño 3	Ducha	2	40	7	50*	B	100 (110)**	
	Lavabo	1	32					
	Inodoro cisterna	4	100					

\*Se unificarán los diámetros de los ramales de los colectores para facilitar su puesta en obra.

\*\* Diámetro comercial inmediatamente superior.

- Red de aguas pluviales

Cubierta	Nº sumideros	Ø nominal canalón m = 2% (mm)	Ø nominal bajantes (mm)
Cubierta 1 (44,73 m <sup>2</sup> )	2	125 (C1)	90 (B1)
Cubierta 2A (54 m <sup>2</sup> )	2	125 (C2A)	90 (B2A)
Cubierta 2B (57,95 m <sup>2</sup> )	2	125 (C2B)	90 (B2B)
Cubierta 3 (44,24 m <sup>2</sup> )	2	125 (C3)	90 (B3)
Cubierta 4 (11,92 m <sup>2</sup> )	2	125 (C4)	90 (B4)
Cubierta 5 (19,94 m <sup>2</sup> )	2	125 (C5)	90 (B5)

### 13. CÁLCULO DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN

En este apartado se adjuntan las tablas y cálculos que se han realizado para obtener el dimensionamiento del número de elementos necesarios para la calefacción de la vivienda, así como el diámetro de las tuberías de circulación para la calefacción por radiadores.

También se adjuntan los cálculos para la elección de la bomba de recirculación y las ficha técnicas de los mecanismos escogidos.

ESTANCIAS	Sup. Útil	W necesarios	W elemento	Nº Elementos	Redondeo	Elementos escogidos
Comedor-Cocina (C-K)	62,33	4363,10	158	27,61	28	10+9+9
Estar (E)	29,29	2050,30	158	12,98	13	6+7
Dormitorio doble (D1)	13,23	926,10	158	5,86	6	6
Dormitorio doble (D2)	18,74	1311,80	158	8,30	9	6
Dormitorio doble (D3)	12,56	879,20	158	5,56	6	6
Dormitorio doble (D4)	13,73	961,10	158	6,08	7	7
Baño (B1)	5,74	401,80	158	2,54	3	3
Baño (B2)	5,86	410,20	158	2,60	3	3
Baño (B3)	8,03	562,10	158	3,56	4	4
Baño (B4)	4,56	319,20	158	2,02	3	-
Aseo (A)	3,4	238,00	158	1,51	2	2
Distribuidor (Di1)	2,12	148,40	158	0,94	1	-
Distribuidor (Di2)	7,07	494,90	158	3,13	4	4
Distribuidor (Di3)	13,94	975,80	158	6,18	7	7

Datos a considerar para el cálculo:

- Fluido: Agua (50°C)
- Densidad: 988,02 kg/m<sup>3</sup>
- Calor específico: 4,185 Kj/kg°K
- Material tuberías (coeficiente M): PEX-AL-PEX (509x10<sup>-6</sup>)

ESTUDIO PARA LA REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA

Tramo	Potencia (Kw)	Qm (kg/s)	Qv (m <sup>3</sup> /s)	Qv (l/h)	Longitud (m)	Coef. May.	Longitud equiv. (m)	Diametro ext. (mm)	Diametro int. (mm)	Velocidad (m/s)	ΔPunit mmca/m	ΔPtotal mmca	Tramo
0-1	14,54	0,174	0,000175774	632,79	0,38	1,2	0,456	16	12	1,55	277,25	126,42	0-1
1-H1	0,95	0,011	1,14635E-05	41,27	2,46	1,2	2,952	16	12	0,10	2,33	6,89	1-H1
1-2	13,59	0,162	0,00016431	591,52	4,50	1,2	5,4	16	12	1,45	246,38	1330,47	1-2
2-3	5,85	0,070	7,06916E-05	254,49	3,96	1,2	4,752	16	12	0,63	56,31	267,59	2-3
3-4	1,74	0,021	2,10164E-05	75,66	2,27	1,2	2,724	16	12	0,19	6,74	18,36	3-4
4-Aseo	0,32	0,004	3,82117E-06	13,76	0,31	1,2	0,372	16	12	0,03	0,34	0,13	4-Aseo
4-Com. 1	1,42	0,017	1,71952E-05	61,90	0,76	1,2	0,912	16	12	0,15	4,74	4,33	4-Com. 1
3-5	4,11	0,049	4,96752E-05	178,83	4,97	1,2	5,964	16	12	0,44	30,37	181,13	3-5
5-6	2,21	0,026	2,67482E-05	96,29	2,49	1,2	2,988	16	12	0,24	10,28	30,71	5-6
6-Com.2	1,58	0,019	1,91058E-05	68,78	0,07	1,2	0,084	16	12	0,17	5,70	0,48	6-Com.2
6-Distr.2	0,63	0,008	7,64233E-06	27,51	5,99	1,2	7,188	16	12	0,07	1,15	8,25	6-Distr.2
5-MB2	1,90	0,023	2,2927E-05	82,54	3,22	1,2	3,864	16	12	0,20	7,85	30,33	5-MB2
2-7	7,74	0,092	9,36186E-05	337,03	0,65	1,2	0,78	16	12	0,83	92,06	71,81	2-7
7-B1	0,47	0,006	5,73175E-06	20,63	0,05	1,2	0,06	16	12	0,05	0,69	0,04	7-B1
7-8	7,27	0,087	8,78868E-05	316,39	2,12	1,2	2,544	16	12	0,78	82,43	209,69	7-8
8-9	3,48	0,042	4,20328E-05	151,32	1,23	1,2	1,476	16	12	0,37	22,67	33,46	8-9
9-Cocina	1,42	0,017	1,71952E-05	61,90	0,07	1,2	0,084	16	12	0,15	4,74	0,40	9-Cocina
9-10	2,05	0,025	2,48376E-05	89,42	12,80	1,2	15,36	16	12	0,22	9,03	138,69	9-10
10-Estar 1	0,95	0,011	1,14635E-05	41,27	0,06	1,2	0,072	16	12	0,10	2,33	0,17	10-Estar 1
10-Estar 2	1,11	0,013	1,33741E-05	48,15	4,02	1,2	4,824	16	12	0,12	3,06	14,74	10-Estar 2
8-MB3	3,79	0,045	4,5854E-05	165,07	4,02	1,2	4,824	16	12	0,41	26,40	127,35	8-MB3
MB2-11	1,90	0,023	2,2927E-05	82,54	1,88	1,2	2,256	16	12	0,20	7,85	17,71	MB2-11
11-B2	0,47	0,006	5,73175E-06	20,63	0,06	1,2	0,072	16	12	0,05	0,69	0,05	11-B2
11-H2	1,42	0,017	1,71952E-05	61,90	1,97	1,2	2,364	16	12	0,15	4,74	11,22	11-H2
MB3-B3	0,63	0,008	7,64233E-06	27,51	3,90	1,2	4,68	16	12	0,07	1,15	5,37	MB3-B3
MB3-12	3,16	0,038	3,82117E-05	137,56	3,46	1,2	4,152	16	12	0,34	19,19	79,67	MB3-12
12-H4	1,11	0,013	1,33741E-05	48,15	0,05	1,2	0,06	16	12	0,12	3,06	0,18	12-H4
12-13	2,05	0,025	2,48376E-05	89,42	2,60	1,2	3,12	16	12	0,22	9,03	28,17	12-13
13-H3	0,95	0,011	1,14635E-05	41,27	0,05	1,2	0,06	16	12	0,10	2,33	0,14	13-H3
13-Distr.3	1,11	0,013	1,33741E-05	48,15	5,70	1,2	6,84	16	12	0,12	3,06	20,90	13-Distr.3
											Tramo más desfavorable 0 → Distribuidor 3	1994,49	

Cálculo de la bomba de recirculación:

- Número de bombas: 1

- Caudal bomba:

$$Q_v \text{ inicial (l/h)} = (632,79/1000)/\text{Num. Bombas} = 0,63 \text{ m}^3/\text{h}$$

- Presión bomba:

$$\text{Pérdidas de carga tramo más desfavorable} \times 2 \text{ (impulsión y retorno)} = 1994,49 \text{ mmca} \times 2 = 3988,98 \text{ mmca} = 3,99 \text{ mca}$$

# CALDERA DE PELLETS

## Naturfire 30



Las **calderas de pellet NATURFIRE** de ferrolí están fabricadas en acero de **alta calidad** y representan la forma más **económica** y **ecológica** de calefactar una vivienda.

Con **potencia útil** disponible de **22 kW y 27,4 kW**, nos permiten calefactar **viviendas de hasta 240 m<sup>2</sup>**, además de suministrar **ACS** de forma rápida y sencilla mediante **interacumulador externo**.

Su **instalación** es sumamente **sencilla** pues cuenta con todos los elementos necesarios en su interior (bomba, vaso expansión, válvula seguridad, etc.) y posee unas **reducidas dimensiones** (1.300 x 580 x 700 mm, en modelo 25). Además, gracias a su **display digital** con **programador incorporado** y su **mando a distancia** su utilización resulta extremadamente **sencilla y cómoda** para el usuario.

### MÍNIMO CONSUMO

- **Consumo** de pellet **modulante** en función de la temperatura seleccionada y alcanzada.
- Posibilidad de **programación** de funcionamiento a las horas deseadas.
- **Rendimientos** de hasta el **95,1%**.

### PANEL DE CONTROL DIGITAL INTEGRADO

- **Selección de la temperatura** deseada en la estancia.
- **Modulación del consumo** de pellets en función de la temperatura seleccionada y alcanzada.
- Señalización de posibles **bloqueos**.
- **Cronotermostato semanal** (programador horario de funcionamiento).





Adaptadas a las futuras normativas europeas en materia de emisiones y rendimientos

**ALTO RENDIMIENTO**  
**95,1 %**

CALEFACCIÓN PARA VIVIENDAS DE HASTA  
**240 m<sup>2</sup>**

mando a distancia incluido

**MÁXIMA COMODIDAD**

GRAN CAPACIDAD CONTENEDOR PELLETS

**68 Kg.**

RECARGA CADA 4 DÍAS



## DEPÓSITOS DE GRAN CAPACIDAD

El **gran tamaño** del contenedor de pellet de las calderas de Ferrol unido a su bajo consumo nos permite espaciar las **recargas de pellets** a una media de **4 días** en función de su utilización.

No obstante, la caldera está preparada para acoplar **depósitos de pellet externos** con carga automática mediante control del nivel de pellet (*véase el apartado de accesorios opcionales*).

## MÁXIMA SEGURIDAD

Todas las calderas Naturfire de **Ferrol** incorporan todos los posibles **elementos de seguridad** existentes (presostato, válvula antideflagración, termostato, seguridad contra retorno de llama al alimentador de pellet y traductor de presión de circuito de agua, etc.), con la posibilidad de **conducir al exterior** la toma de aire para combustión, reproduciendo parcialmente la forma de trabajar de calderas estancas.

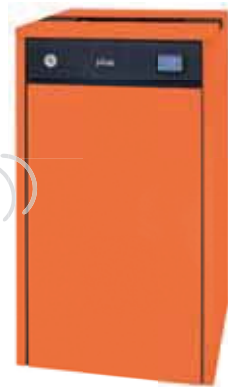


# ELEMENTOS OPCIONALES

## POSIBILIDAD DE CONECTAR CRONOTERMOSTATO AMBIENTE EXTERNO

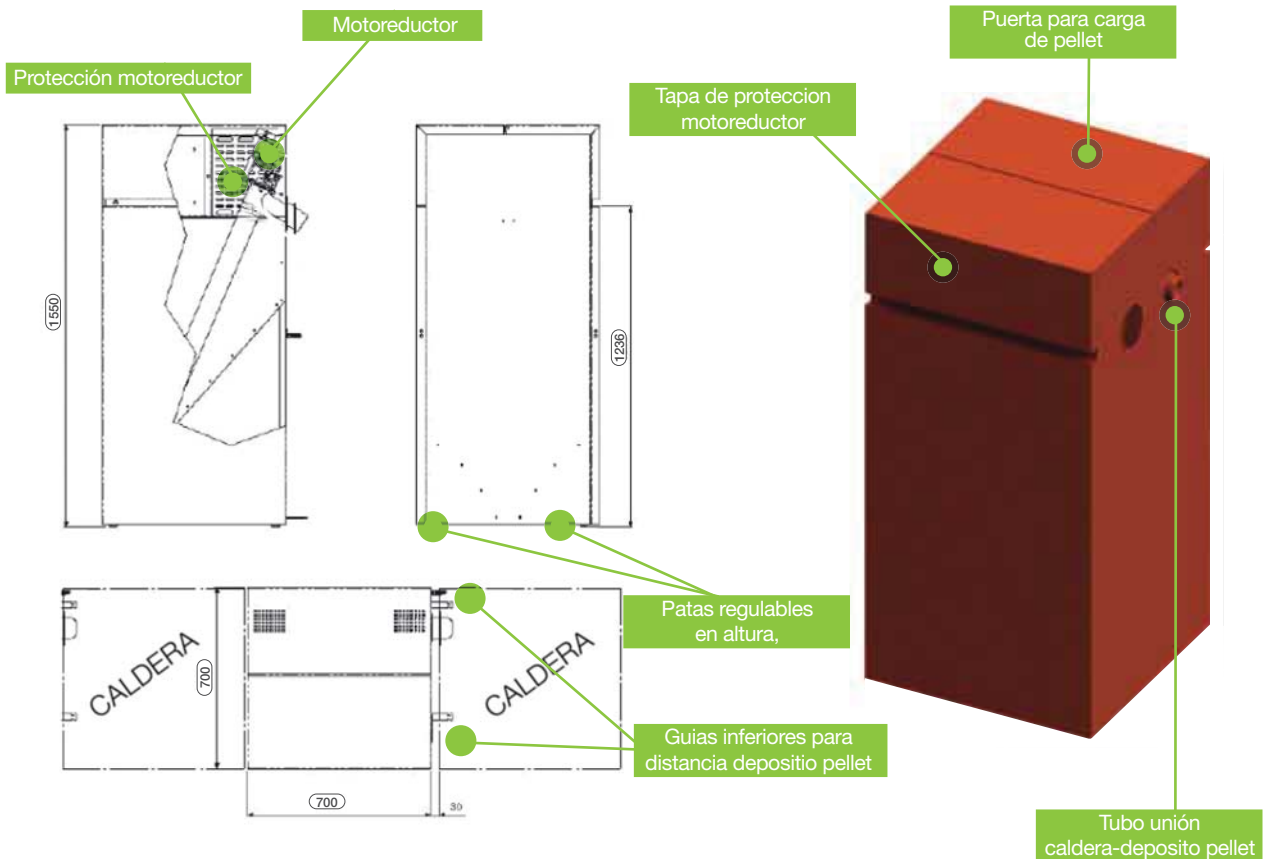
Se puede realizar la instalación de **cronotermostatos exteriores** para poder tener un **control de la temperatura ambiente** desde el punto deseado.

Ésta **instalación** es sumamente **sencilla**, ya que incluso se pueden usar Cronotermostatos sin hilos.



## DEPOSITO CONTENEDOR DE PELLETT EXTERNO

Aunque los modelos **NATURFIRE** ya incorporan un **gran deposito** de contenedor de pellet interno de **70 Kg**, existe la posibilidad de instalar un **contenedor de pellet externo** de 250 Kg, con la **gran ventaja** de poder instalarlo a la derecha o a la izquierda de la caldera.



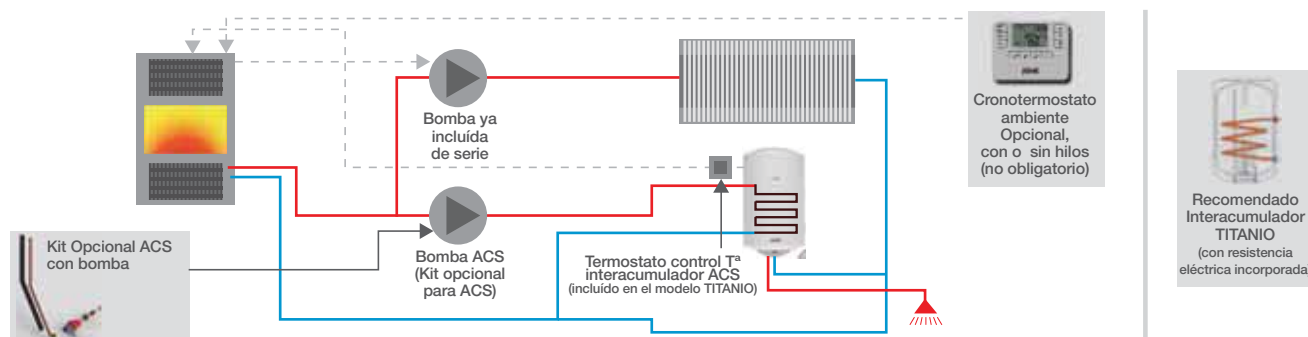
## KIT PARA CONEXIÓN INTERACUMULADOR PARA A.C.S

Existe la **posibilidad de tener calefacción y ACS** (a través de un interacumulador) directamente desde la caldera **NATURFIRE**.

Existe un **kit** para realizar esta gestión de forma **sencilla y cómoda**:

- **Bomba circuladora para A.C.S** (que queda integrado en el interior de la caldera)

*Instalación termoestufa con kit ACS con bomba:*



Usando el interacumulador **TITANO**, en las épocas en las que no se necesite usar la termoestufa para calefacción, el ACS puede ser suministrado directamente con la resistencia eléctrica del interacumulador.

## CONDICIONES DE INSTALACIÓN

La **instalación** de una caldera de pellet es **sencilla**, aunque siempre necesita de unas mínimas **condiciones** a tener en cuenta

Dimensionamiento y ejecución del tubo de salida de gases quemados (chimenea)

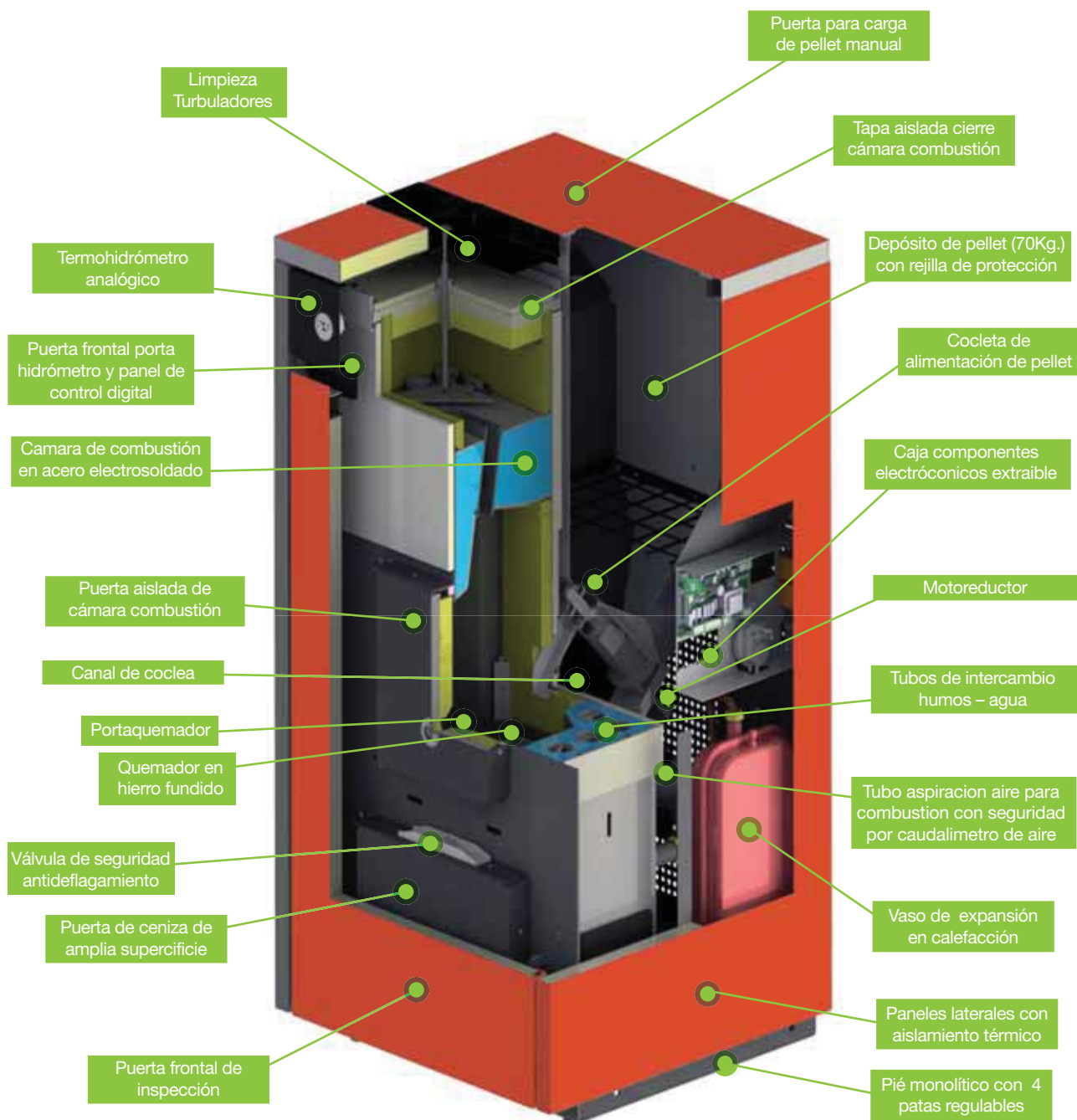
Rejillas de ventilación necesarias (incluso si se conduce la toma de aire de combustión)

Espacios mínimos de instalación necesarios alrededor de la estufa

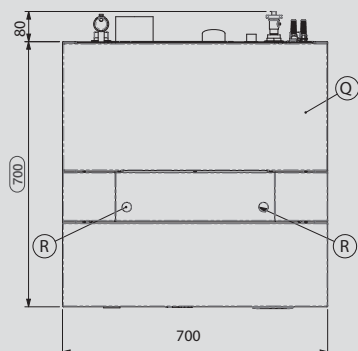
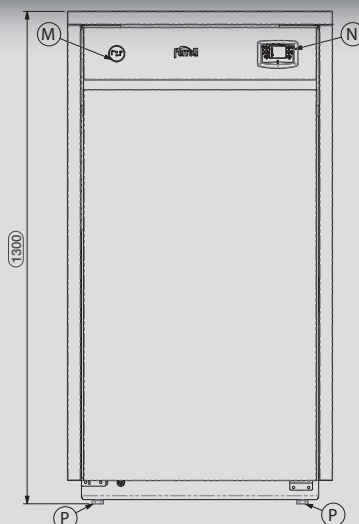
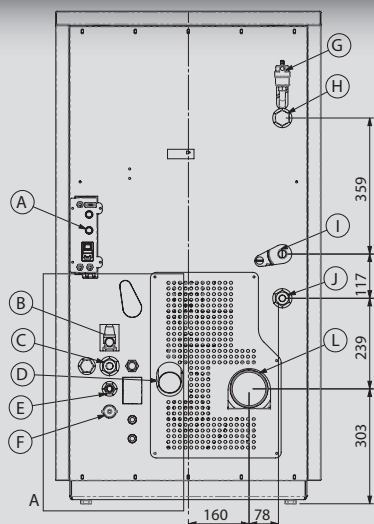
De igual forma es muy importante respetar las operaciones de limpieza y mantenimiento de las diferentes partes de la estufa según indica el mencionado manual



# COMPONENTES PRINCIPALES



## NATURFIRE 30



- A.- Conexión cable tensión eléctrica
- B.- Vaciado agua por sobrepresión (1/2" hembra)
- C.- Retorno instalación (1" macho)
- D.- Aspiración aire para combustión (Ø 60mm)
- F.- Toma vaciado agua caldera
- G.- Purgador aire caldera,
- I.- Inspeccion y manipulacion bomba calefaccion,
- J.- Ida instalación (1" hembra)
- L.- Conexión tubo salida gases quemados (Ø 100mm)
- M.- Termohidrometro
- N.- Panel control digital
- O.- Puerta acceso interior caldera
- P.- Patas regulables
- Q.- Contenedor pellet interior (70 Kg)
- R.- Tiradores turbuladores para limpieza

30

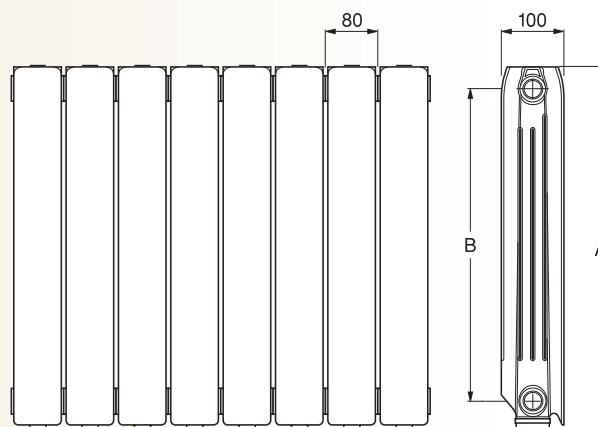
POTENCIA NOMINAL		kW	29
POTENCIA TÉRMICA ÚTIL		kW	27,4
RENDIMIENTO	Potencia Máxima	%	94,5
	Potencia Mínima	%	90,1
CONSUMO PELLET MÁXIMO		Kg/Hora	6
VOLUMEN VASO EXPANSIÓN		L	8
MÁX. DIMENSIONES ESTANCIA A CALEFACTAR		m <sup>2</sup>	243
TEMPERATURA SALIDA GASES MÁXIMA		°C	150
DIMENSIONES	alto/anch/fondo	mm.	1300/700/700
PESO		Kg.	250
VOLUMEN DEPÓSITO PELLET		Kg.	68
DIÁMETRO TUBO SALIDA GASES QUEMADOS		mm.	100
EMISIONES DE POLVO (13% O <sub>2</sub> )	Potencia Máxima	mg/Nm <sup>3</sup>	18
	Potencia Mínima	mg/Nm <sup>3</sup>	6,9

# EUROPA C

## Radiador de Aluminio

### PRESTACIONES

- Agradable estética**  
 Su diseño plano y sin aberturas configura una estética moderna que hace innecesario el uso de cubreradiadores, que obligan a redimensionar la instalación.
- Máxima duración**  
 La aleación especial utilizada en su fabricación resistente a la corrosión y una fabricación controlada, los hacen tan duraderos como su vivienda.
- Integración en instalaciones de baja temperatura**  
 El gran poder de transmisión térmica del aluminio hace posible una elevada emisión térmica, que junto a la amplia gama de alturas disponibles permiten adaptarse de forma sumamente sencilla a instalaciones de baja temperatura, consiguiendo mejores sensaciones de confort térmico y mayores ahorros energéticos.
- Estanquidad total**  
 Nuestro sistema exclusivo de junta elástica entre elementos asegura una estanquidad indefinida. Todos los elementos son probados, formando baterías, a una vez y media la presión de servicio, es decir, a 9 kg/cm<sup>2</sup>.
- Perfecto acabado**  
 Se suministran pintados individualmente con resinas epoxi polimerizadas, que le proporcionan un acabado de gran belleza y duración, montados en baterías de 2 a 12 elementos y protegidos por una gruesa funda de plástico retráctil y protectores laterales de cartón.



Especialmente indicado para trabajar en instalaciones de baja temperatura, con  $\Delta T$  30°C.  
 Datos técnicos en tabla

No aislar el radiador completamente de la instalación, salvo que esté equipado con purga automática.  
 No aislar la instalación completa en caso de instalaciones centralizadas si no existen elementos de seguridad.

#### DATOS TÉCNICOS EUROPA C

CARACTERÍSTICAS			EUROPA 450 C	EUROPA 600 C	EUROPA 700 C	EUROPA 800 C
Emisión térmica UNE EN 442	$\Delta T = 50^\circ C$	W	89,2	119,8	137,1	158,0
		kcal/h	76,7	103,0	117,9	135,8
	$\Delta T = 60^\circ C$	W	112,7	152,3	174,3	200,9
		kcal/h	96,9	131,0	149,8	172,8
	Emisión baja temperatura $\Delta T = 30^\circ C$	W	46,5	61,07	70	80,5
		kcal/h	39,96	52,52	60,20	69,23
Exponente n		1,27784	1,31869	1,31598	1,32052	
Km		0,601947	0,688627	0,796525	0,901564	
Contenido agua	(litros)	0,31	0,39	0,45	0,50	
Peso	(kg)	1,04	1,34	1,57	1,85	
Dimensiones	A (mm)	431	581	681	781	
	B (mm)	350	500	600	700	
Conexiones	(Ø)	1"	1"	1"	1"	

DISTRIBUIDO POR:



MÁS INFORMACIÓN : [www.ferrolí.es](http://www.ferrolí.es) - Tfno.: 91 661 23 04 - [marketing@ferrolí.es](mailto:marketing@ferrolí.es)

## Radiadores de aluminio

## EUROPA

CARACTERÍSTICAS														
PRODUCTO	EMISIÓN TÉRMICA SEGÚN UNE EN - 442								DIMENSIONES				Tª MÁXIMA DE FUNCIONAMIENTO (°C)	PRECIO POR ELEMENTO €
	ΔT 30°C		ΔT 40°C		ΔT 50°C		ΔT 60°C		Altura (mm)		ANCHO	FONDO		
	W	Kcal/h	W	Kcal/h	W	Kcal/h	W	Kcal/h	TOTAL	ENTRE EJES				
EUROPA 450 C	46,6	39,96	67,1	57,7	89,2	76,7	112,7	96,9	431	350	80	100	110	15,56
EUROPA 600 C	61,07	52,52	89,2	76,8	119,8	103	152,3	131	581	500	80	100		15,98
EUROPA 700 C	69,99	60,19	102,2	87,9	137,1	117,9	174,3	149,8	681	600	80	100		19,33
<b>EUROPA 800 C</b>	80,46	69,19	117,6	101,2	158	135,8	200,9	172,8	781	700	80	100		21,79
EUROPA 900 C	84,44	72,62	122,8	105,6	164,2	141,2	208,2	179,0	881	800	80	100		23,42



Especialmente indicado para trabajar en Instalaciones de Baja Temperatura, con ΔT 30 °C. Confirmar potencia emitida según ecuación característica (Catálogo General FERROLI).

CÓDIGO	Nº ELEMENTOS	PRODUCTO	PRECIO €
740043002	2	EUROPA 450 C	
740043003	3		
740043004	4		
740043005	5		
740043006	6		
740043007	7		
740043008	8		
740043009	9		
740043010	10		
740043011	11		
740043012	12		
740058002	2		
740058003	3		
740058004	4		
740058005	5		
740058006	6		
740058007	7		
740058008	8		
740058009	9		
740058010	10		
740058011	11		
740058012	12		
740058013	13		
740058014	14		
740068002	2	EUROPA 700 C	
740068003	3		
740068004	4		
740068005	5		
740068006	6		
740068007	7		
740068008	8		
740068009	9		
740068010	10		
740068011	11		
740068012	12		
740078002	2		
740078003	3		
740078004	4		
740078005	5		
740078006	6		
740078007	7		
740078008	8		
740078009	9		
740078010	10		
740078011	11		
740078012	12		
740088002	2	EUROPA 900 C	
740088003	3		
740088004	4		
740088005	5		
740088006	6		
740088007	7		
740088008	8		
740088009	9		
740088010	10		
740088011	11		
740088012	12		

En función del precio por elemento y número de elementos

Las bombas circuladoras UPS Serie 100 están diseñadas especialmente para sistemas de calefacción bitubo y monotubo y aptas para sistemas de refrigeración y aire acondicionado en su versión K.

## Selector de velocidad

Motor monofásico con 3 velocidades de funcionamiento que permite adecuarse a las necesidades específicas de la instalación en cada momento.

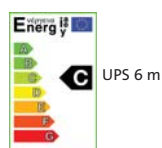
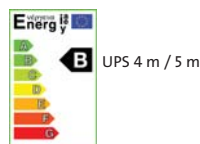
## Práctica

Disponible en 2 longitudes 130 y 180 mm y posibilidad de aumentar dicha longitud con los Kits Universal Grundfos.

Forma sobre el cuerpo de la bomba para facilitar la sujeción de la conexión a la tubería.

Caja de conexiones accesible con conexiones de fácil manejo tipo "prensa".

## UPS Serie 100



Modelo	Código	Conexión bomba	Longitud (mm)	Tensión	P <sub>i</sub> (W) Velocidad			I <sub>n</sub> (A) Velocidad			Clase energética	BOMBAS
					1	2	3	1	2	3		
UPS 25-40	96281384	G 11/2	180	1x230 V	25	35	45	0.12	0.16	0.20	B	
UPS 25-40 K	59544505	G 11/2	180	1x230 V	25	35	45	0.12	0.16	0.20	-	
UPS 25-40	96281376	G 11/2	130	1x230 V	25	35	45	0.12	0.16	0.20	B	
<b>UPS 25-50</b>	96281432	G 11/2	180	1x230 V	35	45	50	0.16	0.20	0.23	B	
UPS 25-50 K	59545502	G 11/2	180	1x230 V	35	45	50	0.16	0.20	0.23	-	
UPS 25-50	96281424	G 11/2	130	1x230 V	35	45	50	0.16	0.20	0.23	B	
UPS 25-60	96281483	G 11/2	180	1x230 V	50	60	70	0.22	0.27	0.30	C	
UPS 25-60 K	59546508	G 11/2	180	1x230 V	50	60	70	0.22	0.27	0.30	-	
UPS 25-60	96281476	G 11/2	130	1x230 V	50	60	70	0.22	0.27	0.30	C	

## CARACTERÍSTICAS / CONSTRUCCIONES

- Eje y cojinetes radiales de cerámica.
- Cojinete de empuje en carbono.
- Soporte de cojinete en acero inoxidable
- Rotor y carcasa del rotor en acero inoxidable férrico (excepto versión K en acero inoxidable)
- Impulsor en material resistente a la corrosión.
- Carcasa de la bomba en fundición.
- Temperatura del líquido de +2°C a +110°C (versión K: de -25°C a +95°C).
- Presión máxima del sistema 10 bar.
- Clase de aislamiento F (UPS 25-60: clase H).
- Grado de protección IP 42 o IP 44.
- Motor protegido contra partículas, no necesita protección externa.

## TABLA DE SELECCIÓN

Modelo	Caudal Q																		
	m <sup>3</sup> /h →	0	0,4	0,8	1,2	1,6	2	2,4	2,8	3,0	3,2	3,3	4	5	6	7	8	9	
		Altura en mca.																	
UPS 25-40	3,9	3,5	3,0	2,6	2,1	1,7	1,3	0,9	0,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
UPS 25-50	4,7	4,3	3,8	3,3	2,8	2,2	1,8	1,3	1,2	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	
UPS 25-60	5,7	5,2	4,7	4,1	3,5	3,0	2,4	1,8	1,6	1,3	1,2	-	-	-	-	-	-	-	



## SABER MÁS . . .

Tipos de sistemas de calefacción	Superficie calentada	Caudal necesario	Bomba circuladora
De 3 a 15 radiadores	50 a 200 m <sup>2</sup>	0,4 a 1 m <sup>3</sup> /h	UPS 25-40
+ de 15 radiadores	250 m <sup>2</sup>	1,1 m <sup>3</sup> /h	UPS 25-50
Suelo radiante	50 a 100 m <sup>2</sup>	1,2 a 1,8 m <sup>3</sup> /h	UPS 25-40
Suelo radiante	150 m <sup>2</sup>	2,4 m <sup>3</sup> /h	UPS 25-40
Suelo radiante	200 a 250 m <sup>2</sup>	3 a 3,3 m <sup>3</sup> /h	UPS 25-60

Valores dados a título orientativo, válidos para el 90% de las instalaciones. Se aconseja un estudio detallado.

## SELECCIÓN

Diámetro tubería		Tubería ROSCADA EXTERIOR		Tubería ROSCADA INTERIOR		KIT de aislamiento
		G 3/4 (20/27)	G1 (26/34)	G1 1/4 (33/42)		
UPS 25-40	96281384	U 3/4" F 529921	U 1" F 529922	U 1 1/4" M 529924	IK SUP 15 505821	ACCESORIOS HIDRÁULICOS (Ver página 26)
UPS 25-40 K	59544505	U 3/4" F 529921	U 1" F 529922	U 1 1/4" M 529924	IK SUP 15 505821	
UPS 25-40	96281376	U 3/4" F 529921	U 1" F 529922	U 1 1/4" M 529924	IK SUP 15 505821	
UPS 25-50	96281432	U 3/4" F 529921	U 1" F 529922	U 1 1/4" M 529924	IK SUP 15 505821	
UPS 25-50 K	59545502	U 3/4" F 529921	U 1" F 529922	U 1 1/4" M 529924	IK SUP 15 505821	
UPS 25-50	96281424	U 3/4" F 529921	U 1" F 529922	U 1 1/4" M 529924	IK SUP 15 505821	
UPS 25-60	96281483	U 3/4" F 529921	U 1" F 529922	U 1 1/4" M 529924	IK SUP 15 505821	
UPS 25-60 K	59546508	U 3/4" F 529921	U 1" F 529922	U 1 1/4" M 529924	IK SUP 15 505821	
UPS 25-60	96281476	U 3/4" F 529921	U 1" F 529922	U 1 1/4" M 529924	IK SUP 15 505821	



U = Juego racores (fundición)  
Nº de racores: 2



IK= Kit de aislamiento

**14. CÁLCULO DE INSTALACIONES DE REFRIGERACIÓN**

En este apartado se adjuntan las tablas y cálculos que se han realizado para obtener la potencia de los elementos necesarios para la refrigeración de la vivienda.

También se adjuntan las fichas técnicas del equipo escogido, se trata de un sistema multiSplit 6x1 para refrigerar los dormitorios, estar y salón comedor. Para los dormitorios se ha optado por el modelo MSZ-SF15VA (x4) y para el estar y la cocina-comedor por el modelo MSZ-SF25VE2 (x2).

<b>DORMITORIO 1</b>				
<b>Cerramiento</b>	<b>Superficie (m2)</b>	<b>K</b>	<b>ΔT (°C)</b>	<b>Pcerramiento (W)</b>
<b>F. lateral</b>	8,73	0,69	10,00	60,41
<b>F-S.maquinas</b>	11,23	0,69	5,00	38,86
<b>Hab-Baño</b>	8,73	1,09	0,00	0,00
<b>Hab-Garaje</b>	11,15	1,09	5,00	60,74
<b>Suelo</b>	13,23	0,69	10,00	91,55
<b>Techo</b>	13,23	1,09	0,00	0,00
<b>Ventana</b>	1,50	1,62	10,00	24,30
<b>Pcerramiento</b>				<b>275,87</b>
<b>Pesp. Aire (kg/m3)</b>	<b>Cesp. Aire (kcal/kg°C)</b>	<b>V (m3)</b>	<b>ΔT (°C)</b>	<b>Pventilacion (W)</b>
1,2	0,24	41,15	10	137,80
<b>Pc+Pv</b>				<b>413,67</b>

<b>DORMITORIO 2</b>				
<b>Cerramiento</b>	<b>Superficie (m2)</b>	<b>K</b>	<b>ΔT (°C)</b>	<b>Pcerramiento (W)</b>
<b>F. principal</b>	10,39	0,69	10,00	71,90
<b>Hab-Pasillo</b>	14,85	0,69	0,00	0,00
<b>Hab-Distrib.</b>	11,93	1,09	0,00	0,00
<b>Hab-Baño/Vestidor</b>	11,93	1,09	0,00	0,00
<b>Suelo</b>	18,74	0,69	0,00	0,00
<b>Techo</b>	18,74	0,69	10,00	129,68
<b>Ventanas</b>	2,37	1,62	10,00	38,39
<b>Pcerramiento</b>				<b>239,97</b>
<b>Pesp. Aire (kg/m3)</b>	<b>Cesp. Aire (kcal/kg°C)</b>	<b>V (m3)</b>	<b>ΔT (°C)</b>	<b>Pventilacion (W)</b>
1,2	0,24	50,04	10	167,58
<b>Pc+Pv</b>				<b>407,55</b>

<b>DORMITORIO 3</b>				
<b>Cerramiento</b>	<b>Superficie (m2)</b>	<b>K</b>	<b>ΔT (°C)</b>	<b>Pcerramiento (W)</b>
<b>F. posterior</b>	8,87	0,69	10,00	61,37
<b>F. lateral</b>	12,74	0,69	10,00	88,13
<b>D3-D4</b>	11,89	1,09	0,00	0,00
<b>D3-Pasillo</b>	13,94	1,09	0,00	0,00
<b>Suelo</b>	12,56	0,69	0,00	0,00
<b>Techo</b>	12,56	0,69	10,00	86,92
<b>Ventanas</b>	0,81	1,62	10,00	13,09
<b>Pc+Pv</b>				<b>249,50</b>
<b>Pesp. Aire (kg/m3)</b>	<b>Cesp. Aire (kcal/kg°C)</b>	<b>V (m3)</b>	<b>ΔT (°C)</b>	<b>Pventilacion (W)</b>
1,2	0,24	33,54	10	112,32
<b>Pc+Pv</b>				<b>361,82</b>

<b>DORMITORIO 4</b>				
<b>Cerramiento</b>	<b>Superficie (m2)</b>	<b>K</b>	<b>ΔT (°C)</b>	<b>Pcerramiento (W)</b>
<b>F. posterior</b>	14,91	0,69	10,00	103,15
<b>F. lateral</b>	3,35	0,69	10,00	23,18
<b>D4-D3</b>	11,89	1,09	0,00	0,00
<b>D4-Pasillo</b>	13,94	1,09	0,00	0,00
<b>Suelo</b>	13,73	0,69	0,00	0,00
<b>Techo</b>	13,73	0,69	10,00	95,01
<b>Ventanas</b>	1,54	1,62	10,00	24,87
<b>Pc+Pv</b>				<b>246,21</b>
<b>Pesp. Aire (kg/m3)</b>	<b>Cesp. Aire (kcal/kg°C)</b>	<b>V (m3)</b>	<b>ΔT (°C)</b>	<b>Pventilacion (W)</b>
1,2	0,24	36,66	10	122,77
<b>Pc+Pv</b>				<b>368,98</b>



ESTAR				
Cerramiento	Superficie (m2)	K	ΔT (°C)	Pcerramiento (W)
F. posterior	13,53	0,69	10,00	93,66
F. lateral	19,03	0,69	10,00	131,72
Estar-Cocina	28,84	1,09	0,00	0,00
Estar-Coladuria	13,20	1,09	5,00	71,93
Suelo	29,29	0,69	10,00	202,69
Techo	29,29	0,69	0,00	0,00
Ventanas	4,19	1,62	10,00	67,87
<b>Pc+Pv</b>				<b>567,87</b>
Pesp. Aire (kg/m3)	Cesp. Aire (kcal/kg°C)	V (m3)	ΔT (°C)	Pventilacion (W)
1,2	0,24	69,42	10	232,48
<b>Pc+Pv</b>				<b>800,35</b>

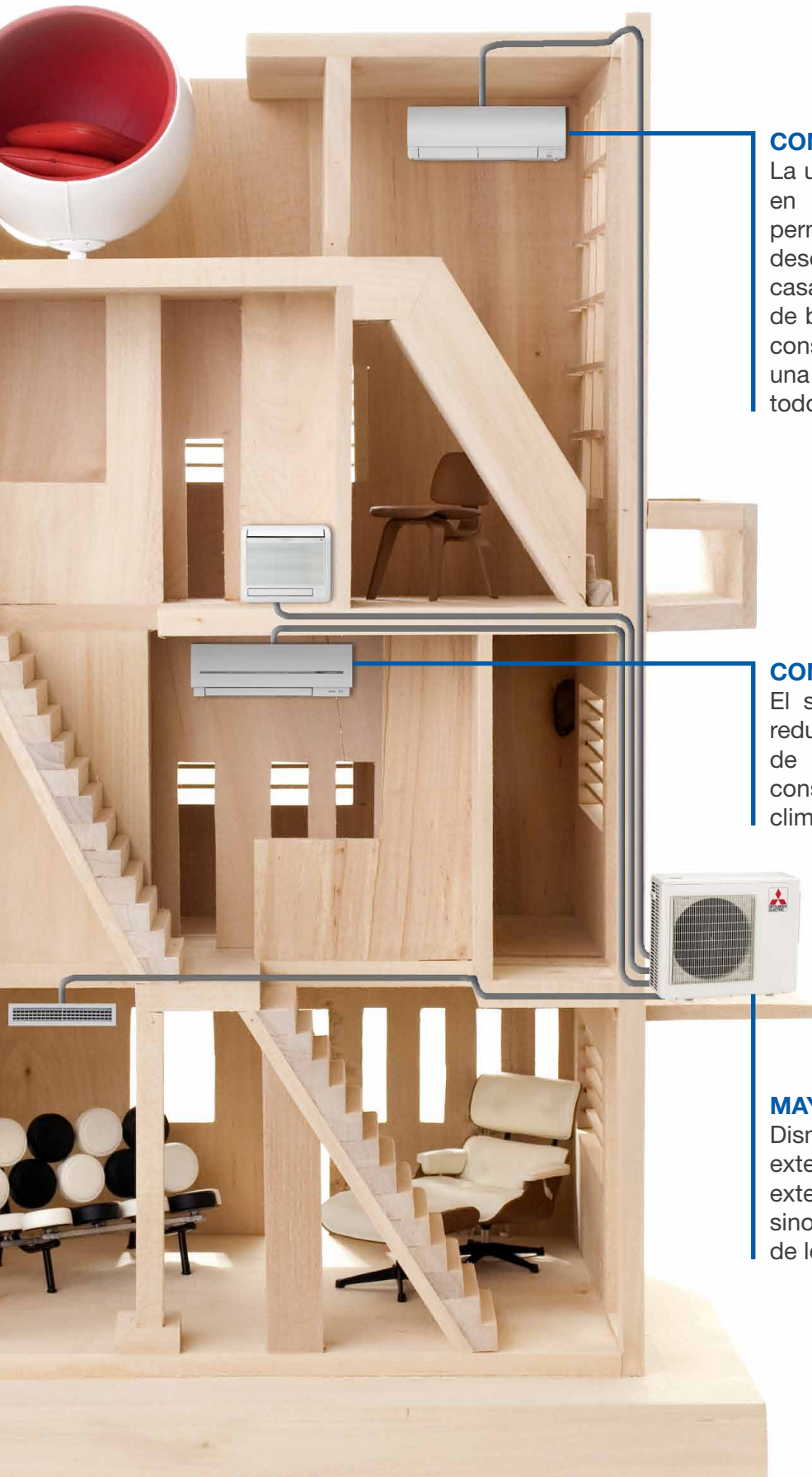
COMEDOR-COCINA				
Cerramiento	Superficie (m2)	K	ΔT (°C)	Pcerramiento (W)
F. principal	30,61	0,69	10,00	211,84
F. posterior	18,89	0,69	10,00	130,69
Comedor-garaje	12,16	1,09	0,00	0,00
Comedor-coladuria	12,37	1,09	0,00	0,00
Suelo	62,33	0,69	0,00	0,00
Techo	62,33	0,69	10,00	431,32
Ventanas	12,17	1,62	10,00	197,22
<b>Pc+Pv</b>				<b>971,08</b>
Pesp. Aire (kg/m3)	Cesp. Aire (kcal/kg°C)	V (m3)	ΔT (°C)	Pventilacion (W)
1,2	0,24	170,78	10	571,91
<b>Pc+Pv</b>				<b>1542,99</b>

Potencia total vivienda = 6445,87 W x 1,15 = 7412,75 W = **7,41 kW**

# Múltiples Ventajas

La serie MXZ multi split de Mitsubishi Electric permite combinar cualquier tipo de modelo y serie, alcanzando hasta las más amplias capacidades para optimizar el rendimiento en cualquier espacio.

La flexibilidad y el amplio surtido de la serie MXZ se adapta a cualquier requisito de la instalación ofreciendo siempre el máximo confort y la máxima eficiencia energética.



## CONFORT EN TODOS LOS RINCONES

La ubicación de varias unidades interiores en diferentes partes de la vivienda, permite alcanzar fácilmente la temperatura deseada de forma homogénea en toda la casa. Además, en los sistemas Inverter de bomba de calor, no solo se optimiza el consumo sino que también se consigue una agradable sensación de confort en todo el hogar.

## CONSUMO CONTROLADO

El sistema multi split permite adaptar y reducir el consumo a las necesidades de cada momento. El compresor solo consumirá la energía necesaria para climatizar los espacios que lo requieran.

## MAYOR ESPACIO DISPONIBLE

Disminuyendo el número de unidades exteriores, no solo reducimos el espacio exterior y mejoramos la estética del edificio, sino que también facilitamos la instalación de los equipos.

# Un mundo donde escoger

La serie MXZ es tan versátil que permite una personalización total. Toda la gama doméstica (excepto la MSZ-HJ) es combinable con la serie MXZ. Además también es compatible con casi todas las unidades interiores de Mr. Slim.

## Unidades de Pared y Suelo

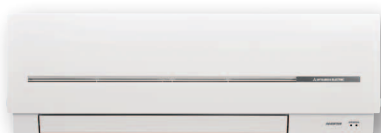
### Serie MSZ-FH25/35/50VE



### Serie MSZ-EF18/22/25/35/42/50VE



### Serie MSZ-SF15/20/25/35/42/50VE



### Serie MSZ-GF60/71VE



### Serie MFZ-KA25/35/50VA (suelo)



## Unidades de Cassette

### Serie SLZ-KA25/35/50



### Serie PLA-RP50/60/71



### Serie MLZ-KA25/35/50



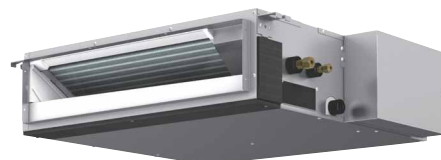
## Unidad de techo

### Serie PCA-RP50/60/71



## Unidad de Conducto

### Serie SEZ-KD25/35/50/60/71



# Unidades Exteriores



**MXZ-2D33VA**  
**MXZ-2D40VA**  
**MXZ-2D53VA**



**MXZ-3D54VA**  
**MXZ-3D68VA**  
**MXZ-4D72VA**



**MXZ-4D83VA**

		2x1			3x1		4x1	
		MXZ-2D33VA	MXZ-2D40VA	MXZ-2D53VA	MXZ-3D54VA	MXZ-3D68VA	MXZ-4D72VA	MXZ-4D83VA
Capacidad	Frío nominal (mín-máx) kW	3,3 (1,1-3,8)	4 (1,1-4,3)	5,3 (1,1-5,6)	5,4 (2,9-6,8)	6,8 (2,9 - 8,4)	7,2 ( 3,7 - 8,8)	8,3 ( 3,7 - 9,2)
	Calor nominal (mín-máx) kW	4 (1-4,1)	4,5 (1-4,8)	6,4 (1-7)	7 (2,6-9)	8,6 ( 2,6 - 10,6)	8,6 ( 3,4 - 10,7)	9 (3,4 - 11,6)
Consumo Nominal	Frío kW	0,9	0,97	1,54	1,39	2,19	2,25	2,83
	Calor kW	0,96	0,97	1,7	1,59	2,38	2,28	2,42
Coeficiente energético	EER / COP	3,67 / 4,17	4,12 / 4,64	3,44 / 3,76	3,88 / 4,4	3,11 / 3,61	3,2 / 3,77	2,93 / 3,72
	SEER (Clasificación)	5,5 (A)	5,7 (A+)	7,1 (A++)	5,8 (A+)	5,6 (A+)	5,7 (A+)	5,2 (A)
	SCOP (Clasificación)	4,1 (A+)	4,1 (A+)	4,2 (A+)	3,9 (A)	3,9 (A)	3,9 (A)	3,9 (A)
Caudal de aire	m³/min	32,90	29,20	32,90	42,1	42,1	42,1	42,1
Nivel sonoro	dB(A)	49,00	49,00	50,00	50,00	50,00	50,00	49,00
Potencia sonora	dB(A)	63,00	63,00	64,00	64,00	64,00	64,00	64,00
Dimensiones alto x ancho x fondo	mm	550 x 800(+69) x 285(+59,5)			710 x 840(+30) x 330(+66)		915x900x320(+67)	
Peso	kg	32,00	34,00	37,00	57,00	57,00	58,00	69,00
Tensión / Intensidad Máxima	V / A	230 / 10	230 / 12,2	230 / 12,2	230 / 18	230 / 18	230 / 18	230 / 20,4
Diam. tuberías líquido/gas	mm	6.35x2 / 9.52x2			6.35x3 / 9.52x3		6.35x4 / 12.7x1+9.52x3	
Long. Máx. tubería vert/total	m	10 / 20	15(10)** / 30	15(10)** / 30	15(10)** / 50	15(10)** / 60	15(10)** / 60	15(10)** / 70
Condiciones límite de trabajo	Frío kW	-10 ~ +46	-10 ~ +46	-10 ~ +46	-10 ~ +46	-10 ~ +46	-10 ~ +46	-10 ~ +46
	Calor kW	-15 ~ +24	-15 ~ +24	-15 ~ +24	-15 ~ +24	-15 ~ +24	-15 ~ +24	-15 ~ +24



**MXZ-5D102VA**  
**MXZ-6C122VA**



**MXZ-8B140VA**  
**MXZ-8B140YA**  
**MXZ-8B160VA**  
**MXZ-8B160YA**

		5x1	6x1	8x1			
		MXZ-5D102VA	MXZ-6C122VA	MXZ-8B140VA	MXZ-8B140YA	MXZ-8B160VA	MXZ-8B160YA
Capacidad	Frío nominal (mín-máx) kW	10,2 (3,9 - 11)	12,2 (3,5-13,5)	14	14	15,5	15,5
	Calor nominal (mín-máx) kW	10,5 (4,1 - 14)	14 (3,5 - 16,5)	16	16	18	18
Consumo Nominal	Frío kW	3,91	4,05	3,79	3,79	4,64	4,64
	Calor kW	2,9	3,81	3,9	3,9	4,8	4,8
Coeficiente energético	EER / COP	2,61 / 3,62	3,01 / 3,67	3,69 / 4,1	3,69 / 4,1	3,34 / 3,75	3,34 / 3,75
	SEER (Clasificación)	5,3 (A)	-	-	-	-	-
	SCOP (Clasificación)	3,8 (A)	-	-	-	-	-
Caudal de aire	m³/min	56,60	59,50	100,00	100,00	106,00	106,00
Nivel sonoro	dB(A)	53,00	55,00	47,00	47,00	48,00	48,00
Potencia sonora	dB(A)	68,00	69,00	-	-	-	-
Dimensiones alto x ancho x fondo	mm	915 x 900 x 320(+67)	1070 x 900 x 320(+67)	1350 x 950 x 330(+30)			
Peso	kg	70,00	87,00	129,00	139,00	129,00	139,00
Tensión / Intensidad Máxima	V / A	230 / 21,4	230 / 30	230 / 29,5	400 / 13	230 / 29,5	400 / 13
Diam. tuberías líquido/gas	mm	6.35x5 / 12.7x1+9.52x4	6.35x6 / 12.7*1+9.52x5	9.52x1 / 15.88x1			
Long. Máx. tubería vert/total	m	15(10)** / 80	15(10)** / 80	20(30)*** / 115			
Condiciones límite de trabajo	Frío kW	-10 ~ +46	-10 ~ +46	-5 ~ +46	-5 ~ +46	-5 ~ +46	-5 ~ +46
	Calor kW	-15 ~ +24	-15 ~ +24	-15 ~ +21	-15 ~ +21	-15 ~ +21	-15 ~ +21

SCOP Para zona climática intermedia según directiva ErP 206/2012

## Branch Boxes para MXZ-8B



		PAC-AK31BC	PAC-AK52BC	MSDD-50AR-E*
Cantidad de unidades interiores conectables		1 - 3	1 - 5	2 branch box
L. máx. exterior -> branch box (total/vert)	m	55 / 30	55 / 30	--
L. máx. branch box -> interior (total/vert)	m	60 / 15	60 / 15	--
Diámetro de tubería (liq/gas)	mm	9,52 / 15,88	9,52 / 15,88	9,52 / 15,88
Dimensiones	mm	198 x 450 x 280	198 x 450 x 280	--

\* Distribuidor necesario para conectar dos branch box a la unidad exterior MXZ-8B

- Se pueden conectar 1 ó 2 Branch Boxes

- Las Branch Boxes son de instalación interior

- Capacidad conectable: Máx. 18,5Kw. Min. 4,4 Kw

\*\* Si la unidad exterior se instala por encima de la unidad interior, la longitud vertical máxima se reduce a 10m

\*\*\* Si la unidad exterior se instala por encima de la unidad interior, la longitud vertical máxima se incrementa a 30m

## 15. CÁLCULO INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Según los C.I.E.S de Endesa al tratarse de una vivienda con un grado de electrificación elevado, es decir, mayor a 9200 W, la potencia a contratar será de 11.500 W.

A continuación, se realiza el cálculo de sección de la acometida y de la derivación individual.

### Sección acometida

$$\text{Caída de tensión} = e = 1,5 \% \cdot 230 \text{ V} = 3,45 \text{ V}$$

$$SI = \frac{2 \cdot P \cdot L}{\gamma 70^{\circ} \cdot e \cdot V} = \frac{2 \cdot 11.500 \cdot 3}{48 \cdot 3,45 \cdot 230} = 1,81 \text{ mm}^2 \rightarrow 16 \text{ mm}^2 \text{ (mínimo)}$$

$$P = V \cdot \cos \varphi \cdot I$$

$$I = \frac{P}{\cos \varphi \cdot V} = \frac{11.500}{0,85 \cdot 230} = 58,59 \text{ A} \approx 59 \text{ A}$$

$$e_{norm} = \frac{e}{I \cdot L} = \frac{3,45}{59 \cdot 0,003} = 19,49 \text{ V/A} \cdot \text{km}$$

$$T = T0 + T_{max} + T0 \cdot \left(\frac{I}{I_{max}}\right)^2 = 25 + (70 - 25) \cdot \left(\frac{59}{70}\right)^2 = 70^{\circ}$$

$$70^{\circ} = 2,289 \text{ V A} \cdot \text{Km} \text{ (referencia } \cos \varphi = 0,9 \text{ tabla 5 ICT-BT-ANEXO 2)}$$

$$I_{max} \rightarrow \text{Tabla 52.1 bis UNE 20460-5-523-nov. 2004 (no enterrados)}$$

### Sección D.I.

$$\text{Caída de tensión} = e = 1,5 \% \cdot 230 \text{ V} = 3,45 \text{ V}$$

$$SI = \frac{2 \cdot P \cdot L}{\gamma 70^{\circ} \cdot e \cdot V} = \frac{2 \cdot 11.500 \cdot 40}{48 \cdot 3,45 \cdot 230} = 24,15 \text{ mm}^2 \rightarrow 25 \text{ mm}^2 \text{ (sección disponible)}$$

$$P = V \cdot \cos \varphi \cdot I$$

$$I = \frac{P}{\cos \varphi \cdot V} = \frac{11.500}{0,85 \cdot 230} = 58,59 \text{ A} \approx 59 \text{ A}$$

$$e_{norm} = \frac{e}{I \cdot L} = \frac{3,45}{59 \cdot 0,04} = 1,46 \text{ V/A} \cdot \text{km}$$

$$T = T0 + T_{max} + T0 \cdot \left(\frac{I}{I_{max}}\right)^2 = 25 + (70 - 25) \cdot \left(\frac{59}{81}\right)^2 = 48,87^{\circ} \approx 50$$

$$50^{\circ} = 1,338 \text{ V A} \cdot \text{Km} \text{ (referencia } \cos \varphi = 0,9 \text{ media entre } 40^{\circ} \text{ y } 60^{\circ} \text{ tabla 5 ICT-BT-ANEXO 2)}$$

$$I_{max} \rightarrow \text{Tabla 52.2 bis UNE 20460-5-523-nov. 2004 (enterrados)}$$

Se utilizarán una sección de cable de cobre de 16 mm<sup>2</sup> y 25 mm<sup>2</sup> para la acometida y la derivación individual respectivamente.

## **16. PRESUPUESTO**

# RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	DEMOLICIONES.....	35.597,32	14,30
2	MOV. TIERRAS.....	8.872,90	3,56
3	HORMIGONES.....	5.804,19	2,33
4	FORJADOS.....	18.974,37	7,62
5	ESTR. METÁLICAS.....	5.738,65	2,30
6	CUBIERTAS.....	28.925,52	11,62
7	FABRICAS Y TABIQUES.....	8.030,48	3,23
8	RED SANEAMIENTO Y VENTILACION.....	3.122,25	1,25
9	REVOCOS Y ENLUCIDOS.....	15.171,78	6,09
10	SOLADOS Y ALICATADOS.....	30.260,24	12,15
11	CANTERÍA Y PIEDRA ARTIFICIAL.....	3.735,30	1,50
12	FIRMES Y PAVIMENTOS.....	6.577,30	2,64
13	OBRAS VARIAS.....	10.705,33	4,30
14	CARPINTERIA DE MADERA.....	14.258,44	5,73
15	CERRAJERÍA.....	2.705,01	1,09
16	FONTANERÍA.....	11.511,31	4,62
17	CALEFACCION.....	6.704,04	2,69
18	ELECTRICIDAD.....	9.786,70	3,93
19	AIRE ACONDICIONADO.....	9.832,56	3,95
20	PISCINA.....	5.854,59	2,35
21	ACRISTALAMIENTOS.....	2.784,22	1,12
22	PINTURA.....	1.839,60	0,74
23	ENSAYOS Y CONTROL TÉCNICO.....	2.205,00	0,89
	<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>248.997,10</b>	
	<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>	<b>248.997,10</b>	
	<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>	<b>248.997,10</b>	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

, a 6 de septiembre de 2018.

El promotor

La dirección facultativa

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES</b>									
<b>01.01</b>	<b>m<sup>2</sup> Desmontaje con recuperación del 60% de cobertura de teja cerámic</b>								
	Desmontaje con recuperación del 60% de cobertura de teja cerámica curva y elementos de fijación, colocada con mortero a menos de 20 m de altura, en cubierta inclinada a dos aguas con una pendiente media del 25%, con medios manuales.								
	Cub. garaje	1	4,60	5,28		24,29			
		1	2,35	4,80		11,28			
	Cub. estar	1	5,43	11,04		59,95			
	Cub. cocina	1	5,08	10,96		55,68			
	Cub derecha	1	4,47	10,12		45,24			
	Cub. caseta	1	2,59	4,48		11,60			
							208,04	24,11	5.015,84
<b>01.02</b>	<b>m2 dem. cub. fibroc. con amianto</b>								
	Demolición de cubierta de fibroc. Incl. acopio de escombros a pie de obra por persona especializada. Con fibras de amianto.								
	exteriores	1				12,09			
		1				12,70			
		1				6,92			
							31,71	120,00	3.805,20
<b>01.03</b>	<b>m<sup>2</sup> Demolición de forjado de viguetas de madera y entrevigado de bov</b>								
	Demolición de forjado de viguetas de madera y entrevigado de bovedilla cerámica, con martillo neumático y motosierra, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.								
	Forj. fach post	1	4,97	10,97		54,52			
	Escalera nueva	1				5,60			
							60,12	21,71	1.305,21
<b>01.04</b>	<b>m<sup>2</sup> Demolición de forjado unidireccional de hormigón armado con vigu</b>								
	Demolición de forjado unidireccional de hormigón armado con viguetas prefabricadas de hormigón, entrevigado de bovedillas cerámicas o de hormigón y capa de compresión de hormigón, con medios manuales, martillo neumático y equipo de oxicorte, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.								
	Forj. fach princ	1	5,36	10,99		58,91			
	Forf. cub derecha	1				42,87			
	Forj. cub izquierda	1				43,50			
							145,28	47,55	6.908,06
<b>01.05</b>	<b>m<sup>2</sup> Demolición de escalera de fábrica con bóveda tabicada o catalana</b>								
	Demolición de escalera de fábrica con bóveda tabicada o catalana, peldañado y revestimientos, con martillo neumático, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.								
	esc. actual	1				4,42			
							4,42	12,02	53,13
<b>01.06</b>	<b>m<sup>3</sup> Demolición de cimentación de mampostería, de hasta 1,5 m de prof</b>								
	Demolición de cimentación de mampostería, de hasta 1,5 m de profundidad máxima, con martillo neumático, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.								
	riostras	1			1,00	1,01			
		1			1,00	1,71			
		1			1,00	1,00			
							3,72	118,20	439,70
<b>01.07</b>	<b>m<sup>2</sup> Demolición de pavimento existente en el interior del edificio, d</b>								
	Demolición de pavimento existente en el interior del edificio, de baldosas de terrazo, y picado del material de agarre, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor incluso pp de rodapie.								
	Salon	1				33,06			



# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	H1	1				12,61			
	B1	1				13,29			
	Cocina	1				12,33			
	Distr	1				3,88			
	H3	1				10,18			
	H2	1				12,57			
	H4	1				26,17			
							124,09	11,39	1.413,39
<b>01.08</b>	<b>m<sup>2</sup> Demolición de pavimento continuo de hormigón en masa de 10 cm de</b>								
	Demolición de pavimento continuo de hormigón en masa de 10 cm de espesor, con martillo neumático, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.								
	riostras	1				1,01			
		1				1,71			
		1				1,00			
							3,72	6,64	24,70
<b>01.09</b>	<b>m<sup>2</sup> dem. alicatados</b>								
	Demolición de alicatados incluso carga manual de escombros sobre camión o contenedor.								
	Baño 1	1	19,11		2,00	38,22			
							38,22	6,90	263,72
<b>01.10</b>	<b>m<sup>2</sup> Demolición de hoja exterior en cerramiento de fachada, de fábrica</b>								
	Demolición de hoja exterior en cerramiento de fachada, de fábrica de marés, con medios manuales, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.								
	ventanal	1	3,91		2,00	7,82			
	puertas	1	0,87		2,00	1,74			
		2	0,80		2,00	3,20			
		1	2,92		2,00	5,84			
		1	2,00		2,00	4,00			
	ventanas	1	1,50		1,00	1,50			
		1	1,00		1,10	1,10			
		1	0,50		1,98	0,99			
	puertas pp	1	0,70		2,00	1,40			
		1	0,83		2,00	1,66			
	paso	1	1,07		2,80	3,00			
	ventanas	2	0,75		1,58	2,37			
	exterior	1	6,36		0,60	3,82			
							38,44	18,37	706,14
<b>01.11</b>	<b>m<sup>2</sup> Demolición de hoja exterior en cerramiento de fachada, de fábrica</b>								
	Demolición de hoja exterior en cerramiento de fachada, de fábrica revestida, formada por bloque de hormigón de 20 cm de espesor, con medios manuales, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.								
		1	14,47		2,24	32,41			
		1	3,00		1,80	5,40			
		1	2,95		2,67	7,88			
							45,69	9,65	440,91
<b>01.12</b>	<b>m<sup>3</sup> dem. compresor de fabrica mares</b>								
	Demolición con compresor de fábrica de marés, Incl. acopio de escombros a pie de obra.								
	chimenea	1	6,87		2,00	13,74			
	garaje	1	3,83		3,45	13,21			
	Baño	1	3,94		2,67	10,52			
	escalera	1	3,42		2,00	6,84			
	estar	2	4,24		2,91	24,68			
	pajar 1	1	2,55		2,91	7,42			

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							76,41	34,61	2.644,55
<b>01.13</b>	<b>m² Desmontaje de contraventana con medios manuales, y carga manual</b>								
	Desmontaje de contraventana con medios manuales, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.								
	F. princ	4	0,75		1,00	3,00			
		1	0,64		0,60	0,38			
							3,38	7,91	26,74
<b>01.14</b>	<b>u Arranque cercos con acopio &lt;4m2</b>								
	Arranque de cercos con acopio de elementos aprovechables inf a 4 m2.								
		17				17,00			
							17,00	27,25	463,25
<b>01.15</b>	<b>u Arranque cercos con acopio &gt;4m2</b>								
	F. princ	3				3,00			
							3,00	35,25	105,75
<b>01.16</b>	<b>u levantado bañera o plato ducha</b>								
	Levantado de bañera o plato ducha, Incl. acopio de escombros a pie de obra.								
	Presupuestos anteriores					2,00			
							2,00	56,35	112,70
<b>01.17</b>	<b>u arranque de lavabo o fregadero</b>								
	Arranque de lavabo o fregadero, Incl. acopio de escombros a pie de obra.								
	Presupuestos anteriores					2,00			
							2,00	18,78	37,56
<b>01.18</b>	<b>u arranque de inodoro o bide</b>								
	Arranque de inodoro o bidé, Incl. acopio de escombros a pie de obra.								
	Presupuestos anteriores					2,00			
							2,00	18,78	37,56
<b>01.19</b>	<b>ml desmontado muebles de cocina</b>								
	Desmontado muebles de cocina sin rec. de los mismos con acopio de escombros a pie de obra.								
		2	4,16			8,32			
							8,32	29,51	245,52
<b>01.20</b>	<b>m2 desmontado instalacion electrica vivienda</b>								
	Planta baja	1				195,00			
	Planta piso	1				109,25			
							304,25	2,54	772,80
<b>01.21</b>	<b>m2 desmontado instalacion saneamiento vivienda</b>								
	Planta baja	1				195,00			
	Planta piso	1				109,25			
							304,25	2,54	772,80
<b>01.22</b>	<b>m2 desmontado instalacion fontaneria vivienda</b>								
	Planta baja	1				195,00			
	Planta piso	1				109,25			
							304,25	2,54	772,80

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.23	<b>m Demolicion de umbral con medios manual, y carga manual de escomb</b>								
	Demolicion de umbral con medios manuales y carga manual de escombros sobre camion o contenedor								
	Fachada princ	4	4,30				17,20		
		1	3,28				3,28		
		1	7,70				7,70		
							28,18	6,82	192,19
01.24	<b>m3 recogida-carga escombros y trans</b>								
	Recogida y carga de escombros resultantes de la demolición sobre camión 8 m3 y transporte a vertedero (no incluye coste de vertedero)								
	Tejas	1,2	0,40	0,02			2,00		
	Forjado	1,2		0,25			18,04		
		1,2		0,25			43,58		
	Escalera	1,2		0,15			0,80		
	Cimentacion	1,2		0,60			2,68		
	Pavimento	1,2		0,04			5,96		
	Horm	1,2		0,10			0,45		
	Fabricas	1,2		0,45			24,67		
		1,2		0,20			10,97		
	alicatados	1,2		0,04			1,83		
							110,98	81,43	9.037,10
	<b>TOTAL CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES .....</b>								<b>35.597,32</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 02 MOV. TIERRAS</b>									
02.01	<b>m2 desbroce y limp. veg. manual</b> Desbroce y limpieza vegetal del terreno por medios manuales de accesos a la obra y para retirar elementos vegetales y arboreos que se necesita eliminar o podar para conservar. Presupuestos anteriores					47,18			
							47,18	4,56	215,14
02.02	<b>m3 exc. mecanica zanjas t.compacto</b> Excavación mecánica de zanjas en terreno compacto Incl. retoque manual y extracción de tierras a borde.								
	exterior	1	20,54	0,20	0,50	2,05			
	Garaje	1			0,50	17,18			
	cocina	1			0,50	6,17			
	salon	1			0,50	16,53			
	pajar 1	1			0,50	6,84			
	pajar 2	1			0,50	6,81			
	pajar 3	1			0,50	11,57			
	h1	1			0,50	6,31			
	b1	1			0,50	6,65			
							80,11	10,35	829,14
02.03	<b>m3 exc. mecan. cielo ab. t.compacto</b> Excavación mecánica a cielo abierto en terreno compacto con extracción de tierras a borde.								
	piscina	1			1,90	59,17			
	terraza	1			0,50	46,06			
							105,23	4,71	495,63
02.04	<b>m2 relleno mecac. machaca 20 cms.</b> Relleno por medios mecánicos de machaca, de 20 cms. de esp., en bases soleras.								
	terraza	1				92,11			
	Garaje	1				34,36			
	cocina	1				12,33			
	salon	1				33,06			
	pajar 1	1				13,68			
	pajar 2	1				13,62			
	pajar 3	1				23,14			
	h1	1				12,61			
	b1	1				13,29			
							248,20	13,42	3.330,84
02.05	<b>m2 relleno manual gravas seleccio.</b> Relleno de gravas seleccionadas de 30 cms. de esp., en el trasdós del muro o de la cimentación para la ejecución de drenajes.								
	zanjas inst.	1	20,54	0,20		4,11			
							4,11	16,78	68,97
02.06	<b>m3 carga mecanica sobre camion</b> Carga mecánica sobre camión.								
	DESBROCE	1,2			0,30	16,98			
	ZANJAS	1,2				96,13			
		1,2				126,28			
							239,39	1,67	399,78
02.07	<b>m3 transp.tierras a vertedero &lt;10km</b> Transporte de tierras a vertedero (10 km maximo) Incl. vertedero autorizado.								
		1				239,39			

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							239,39	14,76	3.533,40
	<b>TOTAL CAPÍTULO 02 MOV. TIERRAS.....</b>								<b>8.872,90</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 03 HORMIGONES</b>									
03.01	<b>m3 HA-10 Horm. limpieza</b> Hormigón H-10 N/mm2 elaborado en central, vertido y extendido, en limpieza y nivelación de fondos.								
	R-50	1	4,50	0,50	0,10	0,23			
	R-70	1	3,67	0,70	0,10	0,26			
		1	2,75	0,70	0,10	0,19			
							0,68	120,00	81,60
03.02	<b>m³ Zapata corrida cim, HA-25/B/20/IIa, cuantía 100 kg/m³</b> Zapata corrida de cimentación, de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 100 kg/m³, sin incluir encofrado.								
	R-50	1	4,50	0,50	0,40	0,90			
	R-70	1	3,67	0,70	0,40	1,03			
		1	2,75	0,70	0,40	0,77			
							2,70	405,00	1.093,50
03.03	<b>m³ Zuncho borde forjado, HA-25/B/20/IIa</b> Zuncho de borde 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, cuantía 105 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado de madera.								
	Zunchos	1	17,06	0,20	0,20	0,68			
		1	17,82	0,20	0,20	0,71			
		1	39,51	0,20	0,20	1,58			
		1	10,37	0,20	0,20	0,41			
							3,38	685,00	2.315,30
03.04	<b>m³ Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón H</b> Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 SD, cuantía 85 kg/m³; acabado superficial liso mediante regla vibrante.								
	piscina	1	7,63	4,09	0,30	9,36			
							9,36	235,02	2.199,79
03.05	<b>m3 Macizado apoyo dinteles</b> Macizado en el apoyo de dinteles con hormigón HA-25-B-20-IIa.								
		28	0,30	0,30	0,30	0,76			
							0,76	150,00	114,00
	<b>TOTAL CAPÍTULO 03 HORMIGONES .....</b>								<b>5.804,19</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 04 FORJADOS</b>									
<b>04.01</b>	<b>m2 forj. madera tradicional intereje 50cm bov ceramica l&lt;5m</b>								
	Formación de forjado tradicional con un intereje de 50 cm, compuesto por viguetas de madera aserrada de pino silvestre, acabado cepillado, de 10x20cm de sección y hasta 5 m de longitud, para aplicaciones estructurales, calidad estructural MEG según UNE 56544, 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 NP2 (3 mm en las caras laterales de la albura) según UNE-EN 351-1; entrevigado con bovedilla ceramica plana, para revestir, 50x20x3 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. Incluso p/p de conectores, apuntalamiento y desapuntalamiento.								
	Forj pb izq	1	1,05					39,74	
	Forj pb der	1	1,05					43,52	
	Forj pp	1	1,05					106,96	
							190,22	90,45	17.205,40
<b>04.02</b>	<b>m2 forj s/resis 50 cm.bov.horm.l&lt;4m</b>								
	Forjado de viguetas s/resistentes a 50 cm interejes, bovedilla s/resistentes, relleno de senos con hormigon HA-25/P/15/IIa, capa compresion de 4 cm esp. incluso malla electros. 150x150x5 mm, armadura de refuerzo y sopandeo (luces hasta 4 m)								
	esc antigua	1						3,13	
	Exterior	1						18,65	
							21,78	81,22	1.768,97
	<b>TOTAL CAPÍTULO 04 FORJADOS.....</b>								<b>18.974,37</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 05 ESTR. METÁLICAS</b>									
05.01	<b>kg hierro colocado apeos e. metal</b>								
	Hierro elaborado y colocado para estructuras met.s con perfil normalizado, ajustado en obra para ejecución de apeos (diferentes formas) para estructuras met.s incluida la p.p. de basas, patillas, anclajes, refuerzos, cartelas y soldaduras. Incluso ayudas de albañilería.								
	Techo PB	2	3,22				278,59		
		2	2,30				199,00		
		1	4,27				184,72		
	Dinteles	2	0,87				33,53		
		2	0,80				30,83		
		2	0,80				30,83		
		3	1,00				57,81		
	Techo PP	2	0,84				32,37		
		2	0,70				26,98		
		2	1,07				41,24		
		2	0,81				31,22		
		1	0,87				16,76		
		1	1,00				19,27		
								983,15	2,95
									2.900,29
05.02	<b>ud Placa ancl. 300x300x20 mm, 4 p. sold. 16 mm diám atorn</b>								
	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 300x300 mm y espesor 20 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 50 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.								
	cimentacion	11					11,00		
								11,00	50,00
									550,00
05.03	<b>m zanca de anclaje escalera</b>								
	Zanca de pletinas metálica en escalera soldada a estructura metálica formada por UPN200 de medidas 26 cm de ancho x 1 cm de espesor.								
	pletina escalera	2	3,28				6,56		
		2	3,00				6,00		
	embutida	1	1,78				1,78		
		1	0,90				0,90		
								15,24	45,00
									685,80
05.04	<b>m2 formacion peldaño escalera metálica</b>								
	Suministro y colocacion mediante sistema de fijacion oculta, en zanca de pletinas metálica (26x1cm) de escalera interior de 80 cm de anchura, mediante escalones volados formados por 3 tubos de 40mm de acero galvanizado.								
	Presupuestos anteriores						5,12		
								5,12	313,00
									1.602,56
	<b>TOTAL CAPÍTULO 05 ESTR. METÁLICAS</b>								<b>5.738,65</b>



# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 06 CUBIERTAS</b>									
06.01	<b>M2 Cub. incl pend 25% teja arab.</b>								
	Cubierta inclinada con una pendiente media del 25 %, compuesta de: formación de pendientes: bovedilla cerámica plana, sobre forjado inclinado, capa geotextil, aislamiento de poliestireno extruido de 10 cm, capa separadora geotextil, impermeabilización de PVC, capa de compresión y teja arabe semiamorturada.								
	Cub. antiguas	1				208,04			
	Cub.nueva	1				18,65			
							226,69	126,81	28.746,56
06.02	<b>m Limatesa realizada con teja cerámica curva, perfil árabe, 50x22</b>								
	Limatesa realizada con teja cerámica curva, perfil árabe, 50x22 cm, normal, recibida con mortero de cemento M-5.								
		1	11,04			11,04			
							11,04	16,21	178,96
	<b>TOTAL CAPÍTULO 06 CUBIERTAS .....</b>								<b>28.925,52</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 07 FABRICAS Y TABIQUES</b>									
07.01	<b>m<sup>2</sup> Hoja de partición interior de 10 cm de espesor de fábrica, de</b> Hoja de partición interior de 10 cm de espesor de fábrica, de ladrillo hueco triple, para revestir, 24x11x10 cm, recibida con mortero de cemento M-5.								
	PB								
	B4	1	1,90		2,70			5,13	
	Coladuria	1	3,94		2,67			10,52	
	Distr. 1	1	3,82		2,91			11,12	
		1	1,25		2,91			3,64	
	Garaje	1	3,83		3,30			12,64	
	PP								
		1	3,00		2,64			7,92	
		2	4,20		2,82			23,69	
		1	8,09		3,12			25,24	
		1	3,30		2,63			8,68	
		1	2,94		2,57			7,56	
							116,14	28,95	3.362,25
07.02	<b>m<sup>2</sup> bloque horm.mares t/alem. 20 cm</b> Fabrica bloque hueco de hormigon de mares tipo alem. de 20 cm esp. tomado con mortero de cemento portland y arena 1:4								
	pb	2	1,00		2,00			4,00	
	pp	1	0,60		0,60			0,36	
		1	0,80		1,80			1,44	
							5,80	41,93	243,19
07.03	<b>m<sup>2</sup> Trasd. aut(85+15)/40 LM 100 mm</b> Trasdosado autoportante (85+15)/400 LM - (1 normal) con placa de yeso laminado 15 mm, sobre banda acústica, formado por una estructura simple, con disposición normal "N" de los montantes cada 400 mm; aislamiento térmico y acústico mediante poliestireno extruido, espesor 80 mm, en el alma; 100 mm de espesor total. Incluido refuerzo madera y tratamiento de juntas.								
	PB	1	45,08		2,91			131,18	
	PP	1	9,10		2,82			25,66	
		1	10,25		2,34			23,99	
		1	4,15		2,82			11,70	
		1	4,18		2,82			11,79	
							204,32	21,54	4.401,05
07.04	<b>m<sup>2</sup> Incremento trasdosado placa hidrofugada</b> Incremento placas de yeso laminado hidrofugadas.								
	PP	1	4,15		2,82			11,70	
							11,70	2,05	23,99
	<b>TOTAL CAPÍTULO 07 FABRICAS Y TABIQUES.....</b>								<b>8.030,48</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 08 RED SANEAMIENTO Y VENTILACION</b>									
08.01	<b>ml tubería de PVC de 125 mm de diam</b> Tubería de PVC de 125 mm de diámetro, incluso lecho de hormigón y parte proporcional piezas especiales, en albañales Presupuestos anteriores					14,10			
							14,10	33,88	477,71
08.02	<b>ml tubería de PVC de 110 mm de diam</b> Tubería de PVC de 110 mm de diámetro, incluso lecho de hormigón y parte proporcional piezas especiales, en albañales Presupuestos anteriores					13,26			
							13,26	32,81	435,06
08.03	<b>ml tubería de PVC de 90 mm de diame</b> Tubería de PVC de 90 mm de diámetro, incluso lecho de hormigón y parte proporcional piezas especiales, en albañales Presupuestos anteriores					15,50			
							15,50	31,53	488,72
08.04	<b>u arq.registro 60x60x80 tapa fund</b> Arqueta registro completa de 60x60x80 cm revocada en su int. con marco y tapa de fundición, sin excavación Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	227,78	227,78
08.05	<b>ml bajante PVC pluviales 90 mm</b> Tubería de PVC de 90 mm de diámetro incluida parte proporcional de piezas especiales, en bajantes pluviales Presupuestos anteriores					14,15			
							14,15	37,58	531,76
08.06	<b>ml bajante PVC resid-fecales 110 mm</b> Tubería de PVC de 110 mm de diámetro incluida parte proporcional de piezas especiales, en bajantes fecales y residuales Presupuestos anteriores					12,13			
							12,13	18,04	218,83
08.07	<b>ml canalón de PVC de 125 mm de diam</b> Canalón de PVC de 125 mm de diámetro incluidas piezas especiales y colocación de gafas de sujeción Presupuestos anteriores					20,13			
							20,13	36,88	742,39
<b>TOTAL CAPÍTULO 08 RED SANEAMIENTO Y VENTILACION.....</b>									<b>3.122,25</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 09 REVOCOS Y ENLUCIDOS</b>									
09.01	<b>m2 enfoscado hidrofugo aljibes</b> Enfoscado sin maestrear y revoco fratasado con mortero de cemento portland y arena 1:3 con adición de hidrofugo, Incl. dos manos de lechada de cemento portland, en paramentos int.es de aljibes								
	Aljibe	1	6,00		2,00	12,00			
							12,00	32,50	390,00
09.02	<b>m² Guarn. maestreado y enlucido par. vert. máx 3 m alt</b> Guarnecido de yeso de construcción B1 maestreado, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, y acabado de enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6 incluso guardavivos y pp de formación de angulos rectos en encuentro de paramentos horizontales y limpieza.								
	cocina	1	4,31		0,41	1,77			
		1	4,85		0,41	1,99			
							3,76	15,35	57,72
09.03	<b>m2 Guarn. enluc. yeso par. horizontales</b> Guarnecido yeso común y enlucido de yeso fino directo bajo forjado en paramentos horizontales incluso limpieza.								
	techos								
	garaje	1				23,42			
	H1	1				13,23			
	Cocina-comedor	1				62,33			
	Distr 2	1				7,07			
	escalera	1				5,30			
	coladuria	1				8,64			
	estar	1				29,29			
	distr 3	1				13,94			
	H2	1				18,74			
	Vestidor	1				6,36			
	H3	1				12,56			
	H4	1				13,73			
							214,61	9,18	1.970,12
09.04	<b>m2 enfos.maest.rev.frat.cp.vert.inT</b> Enfoscado maestreado y revoco fratasado con mortero de cemento portland y arena 1:4 en paramentos vert.es int.es								
	D1	1	4,42		2,91	12,86			
		1	2,25		2,91	6,55			
		1	2,22		2,50	5,55			
		2	1,25		2,91	7,28			
	garaje	2	3,84		2,91	22,35			
	comedor	1	10,64		2,91	30,96			
		1	18,75		2,91	54,56			
		1	5,97		2,91	17,37			
	estar	1	7,17		2,91	20,86			
	vestidor	1	8,10		3,06	24,79			
	H2	3	4,20		2,65	33,39			
	DISTR3	1	2,88		2,33	6,71			
		1	9,32		3,30	30,76			
	H2 Y 3	2	3,31		2,65	17,54			
		1	6,80		3,00	20,40			
							311,93	23,64	7.374,03

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
09.05	<b>m2 Techo continuo placa de yeso</b> Techo continuo formado por una placa de yeso laminado hidrofugo de 12,5 mm. de espesor atomillada a estructura metálica de acero galvanizado de maestras 60x27, i/p.p. de piezas de cuelgue y nivelación, replanteo auxiliar, accesorios de fijación, nivelación y repaso de juntas con cinta y pasta, montaje y desmontaje de andamios, terminado y listo para pintar, s/NTE-RTC, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.								
	Distribuidor	1					1,56		
	Aseo	1					3,38		
	Baño1	1					6,77		
	Baño2	1					5,86		
	Baño3						8,02		
							25,59	21,35	546,35
09.06	<b>ud Trampilla registro 600x600 mm</b> Trampilla de registro de yeso laminado, Revo 12,5 , sistema D112 "KNAUF", de 300x300 mm, para falso techo continuo de placas de yeso laminado.								
	Planta baja	3					3,00		
	Planta piso	3					3,00		
							6,00	25,65	153,90
09.07	<b>m2 enfoscado maestreado cp.vert.inT</b> Enfoscado maestreado con mortero de cemento portland y arena 1:4 en paramentos vert.es int.es								
	Aseo	1	7,45		2,50		18,63		
	B1	1	8,60		2,50		21,50		
	Coladuria	1	12,59		2,50		31,48		
	Cocina	1	18,60		2,40		44,64		
		-0,5	2,00		2,00		-2,00		
		-0,5	3,97		1,98		-3,93		
	B2	1	10,00		2,20		22,00		
	B3	1	13,04		2,50		32,60		
							164,92	19,28	3.179,66
09.08	<b>t/a Rejuntado y limpieza de fachadas exteriores</b> Presupuestos anteriores						1,00		
							1,00	1.500,00	1.500,00
	<b>TOTAL CAPÍTULO 09 REVOCOS Y ENLUCIDOS .....</b>								<b>15.171,78</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 10 SOLADOS Y ALICATADOS</b>									
10.01	<b>m2 alic.ceramica 20x20 cola PVP 15 €/m2</b>								
	Suministro y colocación de alicatado de gres porcelánico de 20X20 cm tomados con mortero de cemento cola.								
	Precio incluye cola y junta baldosa								
	Aseo	1	7,45		2,50			18,63	
	B1	1	8,60		2,50			21,50	
	Coladuría	1	12,59		2,50			31,48	
	Cocina	1	18,60		2,40			44,64	
		-0,5	2,00		2,00			-2,00	
		-0,5	3,97		1,98			-3,93	
	B2	1	10,00		2,20			22,00	
	B3	1	13,04		2,50			32,60	
							164,92	43,15	7.116,30
10.02	<b>m2 Solado caliza crema marfil int 60x60</b>								
	Solado de piedra crema marfil, para interiores, de 60x60 cm, acabado arenado; tomado con mortero de c.p. 1:4. Incluso colocación, pp de rodapié, formación de juntas perimetrales continuas, de anchura no menor de 5 mm, en los límites con paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel y, en su caso, juntas de partición y juntas estructurales o de dilatación existentes en el soporte, rejuntado con mortero de juntas cementoso, CG1, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), con la misma tonalidad de las piezas y limpieza.								
	Comedor-cocina	1						62,33	
	Distr 2	1						7,07	
	Distr 1	1						2,12	
	Aseo	1						3,40	
	B1	1						5,74	
	H1	1						13,23	
	Coladuría	1						8,64	
	Estar	1						29,29	
	B2	1						5,86	
	H2	1						18,74	
	Vest	1						6,36	
	Distr 3	1						13,94	
	B3	1						8,03	
	H4	1						13,73	
	H3	1						12,56	
	b4							4,56	
							215,60	60,15	12.968,34
10.03	<b>m Revestimiento peldaños madera</b>								
	Suministro y colocación de peldaño con forma recta de escalera de 80 cm de anchura, de panel contralaminado de madera, compuesto por huella 800x300x60 mm, con acabado superficial calidad vista para viviendas en ambas caras, de madera a escoger por la propiedad y tabica 800x127x60 mm, de madera a escoger por la propiedad; fijación mecánica de la huella a los paramentos laterales y de la tabica a la huella. Incl. parte proporcional de rodapie de 7cm de altura del mismo material que el peldaño, accesorios y elementos para fijación del peldaño.								
		17	0,80					13,60	
							13,60	67,37	916,23
10.04	<b>m2 Revestimiento solado madera</b>								
	Suministro y colocación de solado de panel contralaminado de madera, con acabado superficial calidad vista para viviendas en ambas caras, de madera a escoger por la propiedad y tabica 800x127x60 mm, d; fijación mecánica a la estructura de acero. Incl. parte proporcional de rodapie de 7cm de altura del mismo material que el solado, accesorios y elementos para fijación del solado.								
	Rellano escalera	1	1,70	0,90				1,53	
							1,53	80,05	122,48

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
10.05	<p><b>m2 Solado tarima Timbertech</b></p> <p>Suministro y colocación de pavimento composite recubierto tipo TIMBERTCH RELIABOARD color a elegir, incluido parte proporcional de fijaciones ocultas "CONCEALoc" y anclajes, subestructura de soporte inferior mediante un sistema de viguetas y traviesas de madera, para nivelación y ventilación según instrucciones de montaje del fabricante. Completamente instalado y nivelado. Limpieza, medios auxiliares y acopio de escombros y elementos desmontados a pie de obra incluidos.</p>								
	Terraza exterior	1				87,11	87,11		7.403,48
							87,11	84,99	7.403,48
10.06	<p><b>m2 Solado caliza luna ext 30x60</b></p> <p>Solado de piedra caliza luna, para exteriores, de 30x60 cm, acabado abujardado; tomado con mortero de c.p. 1:4. Incluso colocación, pp de rodapié, formación de juntas perimetrales continuas, de anchura no menor de 5 mm, en los límites con paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel y, en su caso, juntas de partición y juntas estructurales o de dilatación existentes en el soporte, rejuntado con mortero de juntas cementoso, CG1, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), con la misma tonalidad de las piezas y limpieza.</p>								
	sala de maquinas	1				9,72			
	almacen	1				14,99			
							24,71	70,15	1.733,41
<b>TOTAL CAPÍTULO 10 SOLADOS Y ALICATADOS .....</b>									<b>30.260,24</b>





# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 12 FIRMES Y PAVIMENTOS</b>									
12.01	<b>m<sup>2</sup> Solera de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizada con hor</b>								
	Solera de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido desde camión, extendido y vibrado manual, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 sobre separadores homologados, para base de un solado.								
	Igual machaca					248,20			
							248,20	26,50	6.577,30
	<b>TOTAL CAPÍTULO 12 FIRMES Y PAVIMENTOS .....</b>								<b>6.577,30</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 13 OBRAS VARIAS</b>									
13.01	<b>u recibido marcos zoq.y norm.&lt;3 m2</b> Recibido de marcos zoquetes y normales, hasta 3 m2								
	Aseo	1					1,00		
	B1	1					1,00		
	Vestidor	1					1,00		
	B2	1					1,00		
	H2	1					1,00		
	B3	1					1,00		
	H4	1					1,00		
	H3	1					1,00		
	Almacen	1					1,00		
	B4	1					1,00		
							10,00	55,59	555,90
13.02	<b>u recibido cercos en muros &lt; 3 m2</b> Recibido de cercos en muros, hasta 3 m2								
	PB	15					15,00		
	PP	9					9,00		
							24,00	66,45	1.594,80
13.03	<b>u recibo cercos en muros &gt;3 m2</b> Recibido de cercos en muros, mayores de 3 m2								
	PB	4					4,00		
							4,00	103,18	412,72
13.04	<b>u recibido persianas libr. &lt;3 m2</b> Recibido de persiana de librillo con correas y topes, hasta 3 m2								
		13					13,00		
							13,00	61,79	803,27
13.05	<b>u recibido de plato de ducha</b> Recibido de plato de ducha Presupuestos anteriores								
							4,00		
							4,00	49,65	198,60
13.06	<b>ml recibo barandilla balc.</b> Recibido de barandillas balc.s								
	H2	2	0,75				1,50		
							1,50	31,54	47,31
13.07	<b>u ayudas instalc. fontanería 100 m²</b> Ayudas instalación de fontanería en viv. hasta 100 m². con cocina, coladuría, baño y aseo. Incluye rozas en paredes y tapado de las mismas después de la colocación de tuberías. Colocación de bañera y plato de ducha y sellado con masilla de poliuretano blanca de sanitarios. Presupuestos anteriores								
							3,34		
							3,34	667,71	2.230,15
13.08	<b>u ayudas instalc. electricidad 100 m²</b> Ayudas instalación de electricidad en viv. hasta 100 m². electrificación básica. Incluye rozas en paredes y tapado de los tubos tanto en paredes como en suelos con mortero de c.p., colocación de CMP, cajas de empalme y cajetines para mecanismos. Incluye ayudas a instalación telecomunicaciones. Presupuestos anteriores								
							3,34		
							3,34	843,25	2.816,46

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
13.09	<p><b>u ayudas instalc. aire acondc. 100 m<sup>2</sup></b></p> <p>Ayudas instalación aire acondicionado mediante conductos en viv. hasta 100 m<sup>2</sup>. incluye colocación marcos para rejillas.</p> <p>Presupuestos anteriores</p>					3,34			
							3,34	133,61	446,26
13.10	<p><b>u Ayudas instalc. calef. 100m<sup>2</sup></b></p> <p>Ayudas de albañilería en edificio de vivienda unifamiliar, para instalación de calefacción.</p> <p>Presupuestos anteriores</p>					3,34			
							3,34	479,00	1.599,86
<b>TOTAL CAPÍTULO 13 OBRAS VARIAS .....</b>									<b>10.705,33</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 14 CARPINTERIA DE MADERA</b>									
14.01	<b>ud Puerta paso lisa abatible 200x80</b> Suministro y colocación de puerta interior de paso lisa abatible, de una hoja, de 200x80x3.5 cm, premarco de 10x3.5, marco de 10x4, tapajuntas sobre ambas caras 7x1.2, en madera de roble, barnizada en taller. Incluso bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón negro brillo, serie básica; ajuste de la hoja, fijación de los herrajes y ajuste final.	9				9,00			
							9,00	215,45	1.939,05
14.02	<b>ud Puerta de paso corredera 200x100</b> Suministro y colocación de puerta interior de paso lisa corredera, de una hoja, de 200x100x3.5 cm, premarco de 10x3.5, marco de 10x4, tapajuntas sobre ambas caras 7x1.2, en madera de roble, barnizada en taller. Incluso bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón negro brillo, serie básica; ajuste de la hoja, fijación de los herrajes y ajuste final.								
	Bloque 1	1				1,00			
							1,00	300,00	300,00
14.03	<b>ud Puerta de paso corredera 2 h 200x90</b> Suministro y colocación de puerta interior de paso lisa corredera, de dos hojas, de 200x90x3.5 cm cada una, premarco de 10x3.5, marco de 10x4, tapajuntas sobre ambas caras 7x1.2, en madera de roble, barnizada en taller. Incluso bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón negro brillo, serie básica; ajuste de la hoja, fijación de los herrajes y ajuste final.								
	Vestidor	1				1,00			
							1,00	500,00	500,00
14.04	<b>ud Puerta de paso corredera 2 h 200x200</b> Suministro y colocación de puerta interior de paso lisa corredera, de dos hojas, de 200x200.5x3.5 cm cada una, premarco de 10x3.5, marco de 10x4, tapajuntas sobre ambas caras 7x1.2, en madera de roble, barnizada en taller. Incluso bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón negro brillo, serie básica; ajuste de la hoja, fijación de los herrajes y ajuste final.								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	650,00	650,00
14.05	<b>ud Ventana abatible 2h. ext 121x74</b> Carpintería exterior de madera de roble barnizada, para ventanal abatible de 2 h de 121x74cm, marco de 10x4, montantes y testero 7x4, faja inferior 20x4, tapajuntas sobre una cara, en madera de roble, herrajes en acero inoxidable y cerradura. Incluso acristalamiento de vidrio Climalit incoloro de 6/12/6 mm de espesor.								
	FPrincipal PP	2				2,00			
							2,00	313,00	626,00

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
14.06	<p><b>ud Ventana abatible 2h ext 101x74</b></p> <p>Carpintería exterior de madera de roble barnizada, para ventanal abatible de 2 h de 10x74cm, marco de 10x4, montantes y testero 7x4, faja inferior 20x4, tapajuntas sobre una cara, en madera de roble, herrajes en acero inoxidable y cerradura. Incluso acristalamiento de vidrio Climalit incoloro de 6/12/6 mm de espesor.</p>	2				2,00			
							2,00	210,00	420,00
14.07	<p><b>ud Ventana abatible 2h ext 158x74</b></p> <p>Carpintería exterior de madera de roble barnizada, para ventanal abatible de 2 h de 158x74cm, marco de 10x4, montantes y testero 7x4, faja inferior 20x4, tapajuntas sobre una cara, en madera de roble, herrajes en acero inoxidable y cerradura. Incluso acristalamiento de vidrio Climalit incoloro de 6/12/6 mm de espesor.</p>	2				2,00			
							2,00	400,00	800,00
14.08	<p><b>ud Puerta exterior vidriera abatible 1 hoja 200x80</b></p> <p>Carpintería exterior de madera de roble barnizada, para puerta de una hoja abatible, de apertura hacia el exterior, de 200x80 cm marco de 10x4, montantes y testero 7x4, faja inferior 20x4, tapajuntas sobre una cara, en madera de roble, herrajes en acero inoxidable y cerradura. Incluso acristalamiento de doble hoja con cámara intermedia 6/12/8.</p>	2				2,00			
							2,00	700,00	1.400,00
14.09	<p><b>ud Ventana abatible 2h ext 121x61</b></p> <p>Carpintería exterior de madera de roble barnizada, para ventanal abatible de 2 h de 121x61 cm cm, marco de 10x4, montantes y testero 7x4, faja inferior 20x4, tapajuntas sobre una cara, en madera de roble, herrajes en acero inoxidable y cerradura. Incluso acristalamiento de vidrio Climalit incoloro de 6/12/6 mm de espesor.</p>	1				1,00			
							1,00	300,00	300,00
14.10	<p><b>ud Venatna abatible 2h ext 100x109</b></p> <p>Carpintería exterior de madera de roble barnizada, para ventanal abatible de 2 h de 100x109 , marco de 10x4, montantes y testero 7x4, faja inferior 20x4, tapajuntas sobre una cara, en madera de roble, herrajes en acero inoxidable y cerradura. Incluso acristalamiento de vidrio Climalit incoloro de 6/12/6 mm de espesor.</p>	3				3,00			
							3,00	275,00	825,00

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
14.11	<b>ud Ventana abatible 1h ext 80x101</b> Carpintería exterior de madera de roble barnizada, para ventanal abatible de 1 h de 101x80 cm, marco de 10x4, montantes y testero 7x4, faja inferior 20x4, tapajuntas sobre una cara, en madera de roble, herrajes en acero inoxidable y cerradura. Incluso acristalamiento de vidrio Climalit incoloro de 6/12/6 mm de espesor.									
	Presupuestos anteriores						4,00			
								4,00	150,00	600,00
14.12	<b>ud Ventana abatible 1h ext 52x101</b> Carpintería exterior de madera de roble barnizada, para ventanal abatible de 2 h de 101x52 cm, marco de 10x4, montantes y testero 7x4, faja inferior 20x4, tapajuntas sobre una cara, en madera de roble, herrajes en acero inoxidable y cerradura. Incluso acristalamiento de vidrio Climalit incoloro de 6/12/6 mm de espesor.									
		1					1,00			
								1,00	120,00	120,00
14.13	<b>ud Ventana abatible 2h ext 150x100</b> Carpintería exterior de madera de roble barnizada, para ventanal abatible de 2 h de 150x100 cm, marco de 10x4, montantes y testero 7x4, faja inferior 20x4, tapajuntas sobre una cara, en madera de roble, herrajes en acero inoxidable y cerradura. Incluso acristalamiento de vidrio Climalit incoloro de 6/12/6 mm de espesor.									
		1					1,00			
								1,00	350,00	350,00
14.14	<b>ud Puerta ext corredera 2h+2fijos</b> Carpintería exterior de madera de roble barnizada, para puerta de 4 hojas 2 correderas+2fijos, de 200x400 cm marco de 10x4, montantes y testero 7x4, faja inferior 20x4, tapajuntas sobre una cara, en madera de roble, herrajes en acero inoxidable y cerradura. Incluso acristalamiento de doble hoja con cámara intermedia 6/12/8.									
	Presupuestos anteriores						1,00			
								1,00	985,25	985,25
14.15	<b>u persiana 2h. madera</b> Persiana mallorquina de lamas fijas de dos hojas, de 4 cm de esp., en madera de abeto para pintar, tratada en autoclave, herrajes cadmiados y cierre pasador									
	Presupuestos anteriores						11,00			
								11,00	362,06	3.982,66
14.16	<b>u persiana 1h. madera</b> Persiana mallorquina de lamas fijas de una hoja, de 4 cm de esp., en madera de abeto para pintar, tratada en autoclave, herrajes cadmiados y cierre pasador									
	Presupuestos anteriores						2,00			
								2,00	230,24	460,48
<b>TOTAL CAPÍTULO 14 CARPINTERIA DE MADERA.....</b>									<b>14.258,44</b>	

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 15 CERRAJERÍA</b>									
15.01	<b>u Puerta exterior de entrada con cerradura de seguridad lisa</b> Suministro y colocación de puerta de entrada abatible de dos hojas de 52 mm de espesor, 212x119 cm de luz y altura de paso, más un fijo al lado de 40x210 cm, revestida de madera de roble barnizada formada por dos chapas de acero galvanizado de 1 mm de espesor, plegadas, con machihembrado horizontal, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con garras de anclaje a obra, cerradura con tres puntos de cierre, premarco de acero galvanizado con garras de anclaje a obra, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra. Incluso un fijo al lado del mismo mat Elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra.								
	Puerta principal	1				1,00			
							1,00	700,00	700,00
15.02	<b>u puerta exterior basculante 210x249</b> Suministro y colocación de puerta basculante para garaje, pre-leva de compensación por contrapesos, formada por chapa plegada de acero galvanizado, de textura acanalada, 212x268 cm. Apertura automática con equipo de motorización (incluido en el precio). Revestida de madera barnizada de roble y machihembrado horizontal, material de conexionado eléctrico, juego de herrajes, tirantes de sujeción, cerradura y tirador a dos caras. Elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.								
	Puerta garaje	1				1,00			
							1,00	663,58	663,58
15.03	<b>ml baran.tib.hierro h=1 m recta</b> Barandilla recta de tubo de hierro 100 cm de alt., pasamanos 50x20, barra inferior 40x20 y barrotes diametro 16								
		1				1,50			
							1,50	143,22	214,83
15.04	<b>u Puerta acero inox. 180x80</b> Suministro y colocación de puerta de acero inoxidable sala de maquinas, 1800x800 mm, formada por marco, puerta, cierre y brazo de seguridad. Incluso accesorios de montaje. Totalmente terminada.								
		1				1,00			
							1,00	325,60	325,60
15.05	<b>u Puerta acero inox. 200x80</b> Suministro y colocación de puerta de acero inoxidable almacén y baño 4, 1800x800 mm, formada por marco, puerta, cierre y brazo de seguridad. Incluso accesorios de montaje. Totalmente terminada.								
		2				2,00			
							2,00	400,50	801,00
	<b>TOTAL CAPÍTULO 15 CERRAJERÍA .....</b>								<b>2.705,01</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 16 FONTANERÍA</b>									
16.01	<b>ml canalizacion polietileno 20 mm.</b> Canalizacion de polietileno ret. en rollo de secc. 20 mm. y esp. de la cara de 1,9 mm, incluso suministro y fijacion de grapas y anillos con p.p de piezas especiales, manguitos, pasamuros y pequeño material. Forrada con tubo electrico. Presupuestos anteriores						135,25		
							135,25	16,53	2.235,68
16.02	<b>ml canalizacion polietileno 25 mm.</b> Canalizacion de polietileno ret. en rollo de secc. 25 mm. y esp. de la cara de 2,3 mm, incluso suministro y fijacion de grapas y anillos con p.p de piezas especiales, manguitos, pasamuros y pequeño material. Forrada con tubo electrico. Presupuestos anteriores						35,16		
							35,16	18,78	660,30
16.03	<b>ml canalizacion polietileno 40 mm</b> Presupuestos anteriores						100,10		
							100,10	20,25	2.027,03
16.04	<b>u llave paso esfera pn-10 1.1/4</b> Llave de paso general de esfera pn-10 de 1.1/4", colocada Presupuestos anteriores						40,00		
							40,00	31,17	1.246,80
16.05	<b>u grupo presion 5000 l/h</b> Grupo hidroneumatico de presion simple automatico, caudal de 5000 l/h. incluso hidrosfera, manometro, presostato, valvula aspiracion e instalacion Presupuestos anteriores						1,00		
							1,00	715,64	715,64
16.06	<b>u plato ducha porcel.vitrif.80x80 bIC</b> Plato ducha porcelana vitrif. de 80x80 cm color blanco mezclador ext. y ducha telefono, valvula e instalacion Presupuestos anteriores						4,00		
							4,00	254,51	1.018,04
16.07	<b>u inodoro porc.susp. bl.48x36 cm</b> Inodoro suspendido de porcelana vitrif. de 48x36 cm color blanco completo con asiento tapa e instalacion Presupuestos anteriores						5,00		
							5,00	247,34	1.236,70
16.08	<b>u fregadero acero inox.80cm d/sen</b> Fregadero acero inox. de 80 cm dos senos con griferia monobloque y caño tubular giratorio, rebosadero integral e instalacion Presupuestos anteriores						3,00		
							3,00	233,92	701,76
16.09	<b>u lavabo pedes.porc.blanco 56 cm</b> Lavabo de pedestal de porcelana vitrif. de 56 cm color blanco, griferia monobloque, valvula e instalacion Presupuestos anteriores						8,00		
							8,00	208,67	1.669,36



# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	TOTAL CAPÍTULO 16 FONTANERÍA .....								11.511,31

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 17 CALEFACCION</b>									
17.01	u Caldera pellets								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	3.513,00	3.513,00
17.02	u rad.alumin. europa 800 c								
	Suministro y colocación de radiador de aluminio modelo EUROPA 800C de 800x80x100 de 158 W y PVP del elemento 21,79€.								
	Medicion por numero de elementos								
	Presupuestos anteriores					96,00			
							96,00	33,24	3.191,04
	<b>TOTAL CAPÍTULO 17 CALEFACCION .....</b>								<b>6.704,04</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
<b>CAPÍTULO 18 ELECTRICIDAD</b>										
18.01	<p><b>u Ins viv 4 dorm c/calf+AA+seca</b></p> <p>Instalacion electrica completa en vivienda de 4 dormitorios y 5 baños, con una electrificacion elevada de 9200 W, compuesta por cuadro general de distribucion con dispositivos de mando, maniobra y proteccion general mediante 1 PIA 2x40 A y 2 interruptores diferenciales 2x40A/30mA para 8 circuitos (1 para iluminacion, 1 para tomas generales y frigorifico, 1 para tomas de corriente en baños y auxiliares de cocina, 1 para lavadora, lavavajillas y termo, 1 para cocina y horno, 1 para tomas de AA, 1 para tomas de calefaccion y 1 para secadora); 1 timbre zumbador, 1 punto de luz con 2 encendidos conmutados 1 base de 16A en vestibulo, 2 puntos de luz con 4 encendidos conmutados, 5 bases de 16A, 2 bases de 16A para calefaccion y 2 bases de 16 A para AA, 2 cruzamientos, 3 bases de 16 A, 1 base de 16A para calefaccion y 1 base de 16A para AA en dormitorio principal hasta 18 m2, 1 punto de luz con 2 encendidos conmutados, 2 bases de 16 A, 1 base de 16A para calefaccion, 1 base de 16A para AA en dormitorios de hasta 12 m2; 1 punto de luz con un encendido simple, 1 base de 16 Ay 1 base de 16A para caleffacion en baños, 1 punto de luz con dos encendido conmutados, 1 base de 16 Ay 1 base de 16A para calefaccion en pasillo; 1 punto de luz con 2 encendidos conmutados, 1 base de 16A y 1 base de 16A para cocina/horno y 8 bases de 16 A para extractor, frigorifico, lavadora, lavavajillas, termo, auxiliares, 1 base de 16 A para calefaccion y 1 base de 16 A para secador en concina de hasta 10 m2 y 1 punto de luz con 1 encendido simple en terraza; realizada con mecanismos de alta calidad y cable de cobre unipolar de diferentes secciones colocado bajo tubo flexible corrugado de doble capa de PVC de distintos diametros, totalmente instalada y conectada, y en correcto funcionamiento, segun NTE-IEEV/89 y el REBT 2002.</p>	1					1,00			
							1,00	5.010,00	5.010,00	
18.02	<p><b>u Canlz int viv 6 dependencias</b></p> <p>Canalización interior en vivienda con 6 dependencias útiles situadas a una distancia media 5 para los tres servicios ICT (TV, teléfono y televisión por cable) realizada con tubo de 20mm de diámetro, sin incluir registro de vivienda, según la normativa vigente sobre Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones RD 401/2003.</p> <p>Presupuestos anteriores</p>					1,00				
							1,00	155,70	155,70	
18.03	<p><b>u Ins indiv TV c/UHF+VHF+FM 4 tom</b></p> <p>Instalación individual completa de recepción de TV para UHF+VHF+FM y con canales satélites, para dar servicio a 4 tomas situadas a 5m de distancia media, totalmente instalada, comprobada y en correcto estado de funcionamiento.</p> <p>Presupuestos anteriores</p>					1,00				
							1,00	750,00	750,00	
18.04	<p><b>u portero autom. tv. completo</b></p> <p>Conjunto de video portero automatico en color (monocanal) para 1 vivienda incluido placa, centralita exterior y videotelefonos.</p>	1				1,00				
							1,00	1.000,00	1.000,00	

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
18.05	<p><b>ud puesta a tierra</b></p> <p>Ud Suministro e instalación de red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio compuesta por 100 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm<sup>2</sup> de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 10 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm<sup>2</sup> de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares de hormigón a conectar y 2 picas para red de toma de tierra formada por pieza de acero cobreado con baño electrolítico de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud, enterrada a una profundidad mínima de 80 cm. Incluso placas acodadas de 3 mm de espesor, soldadas en taller a las armaduras de los pilares, punto de separación pica-cable, soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexcionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Presupuestos anteriores</p>						1,00		
							1,00	850,00	850,00
18.06	<p><b>ud Armario contador electrico</b></p> <p>Formacion de armario para contador electrico en fachada. Incluso suministro e instalacion de tapa registro según compañía.</p> <p>Presupuestos anteriores</p>						1,00		
							1,00	250,00	250,00
18.07	<p><b>ud Caja Proteccion y medida</b></p> <p>Suministro e instalación en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local, de caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bomes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexcionada y probada</p> <p>Presupuestos anteriores</p>						1,00		
							1,00	149,00	149,00
18.08	<p><b>ud Baliza jardin</b></p> <p>Suministro y montaje de baliza con distribución de luz radialmente simétrica, de 71 mm de diámetro y 1000 mm de altura, para 1 lámpara fluorescente compacta TC-S de 11 W, con cuerpo de aluminio inyectado, aluminio y acero inoxidable, vidrio opal, portalámparas G 23, balasto, clase de protección I, grado de protección IP 44, aislamiento clase F, con placa de anclaje y pernos. Incluso lámparas, accesorios, equipo de encendido y conexcionado. Totalmente instalada.</p> <p>Presupuestos anteriores</p>						2,00		
							2,00	311,00	622,00
18.09	<p><b>ud Acometida electrica</b></p> <p>Pendiente a definir</p> <p>Presupuestos anteriores</p>						1,00		
							1,00	1.000,00	1.000,00
	<b>TOTAL CAPÍTULO 18 ELECTRICIDAD .....</b>								<b>9.786,70</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 19 AIRE ACONDICIONADO</b>									
19.01	u conjunto multi-split inverter 9000 w (6x1)								
	Conjunto multi-split inverter refrigerante formado por unidad ext. de 9000 w. y 6 unidades int.es tipo pared. de 9000 w. R-410a, Incl. montaje, instalacion y transporte								
	Presupuestos anteriores						1,00		
								1,00	9.832,56
									9.832,56
	<b>TOTAL CAPÍTULO 19 AIRE ACONDICIONADO.....</b>								<b>9.832,56</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 20 PISCINA</b>									
20.01	<b>m2 Muro bloque de hormigón tipo italiano 15 cm esp.</b> Hoja de bloque de 15 cm de espesor de fábrica, de bloque hueco de hormigón tipo italiano, para revestir, color gris, 40x20x15, resistencia normalizada R10 (10 N/mm <sup>2</sup> ), recibida con mortero de cemento M-7,5.								
	Muros piscina	1	4,10		1,41	5,78			
		1	4,10		1,08	4,43			
		2				20,74			
							30,95	14,00	433,30
20.02	<b>m2 Hormigón gunitado piscina</b> Formación de vaso de piscina de 15 cm de espesor, realizado con hormigón HA-30/F/12/IV, proyectado por vía húmeda, con armadura formada por doble malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, sin juntas de dilatación. Incluso p/p de remates de esquinas interiores, verticales y horizontales, en media caña, conectores, separadores, armaduras, zunchos de remate y formación de escaleras (según detalle planos).								
	Paredes	1	3,50		1,40	4,90			
		1	3,50		0,90	3,15			
		2				19,28			
	Suelo	1	7,00	3,50		24,50			
							51,83	55,00	2.850,65
20.03	<b>m2 Impermeabilizacion MAPELASTIC</b> Formacion de impermeabilizacion de piscinas con tratamiento mediante la extensión de dos capas a llana de mortero bicomponente elástico, de base cementosa, con áridos seleccionados de granulometría fina, fibras sintéticas y resinas acrílicas especiales en dispersión acuosa, con un espesor final no inferior a 2 mm, tipo MAPELASTIC, en paramentos horizontales y verticales de piscinas y depositos de compensacion, i/preparación del soporte segun especificaciones fabricante, puente de union, regleado, formacion de medias cañas, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3m., suministro y distribución de material en tajo y limpieza, p.p de medios auxiliares con empleo, en su caso, de andamiaje homologado, costes indirectos, y medidas de seguridad. Ejecutado s/proyecto, normativa vigente y fabricante. Se medirá la superficie realmente ejecutada. s/NTE-RPE.								
	Paredes laterales	2	7,00		1,40	19,60			
		1	3,50		0,90	3,15			
		1	3,50		1,40	4,90			
	Suelo vaso	1	7,00	3,50		24,50			
							52,15	8,12	423,46
20.04	<b>m2 gresite 25x25x6 mm piscina</b> Revestimiento de mosaico de vidrio, serie lisa, color a escoger por la propiedad, formado por teselas de 25x25x6 mm, en vasos de piscina. PVP=15€/m <sup>2</sup>								
	Paredes laterales	2	7,00		1,40	19,60			
		1	3,50		0,90	3,15			
		1	3,50		1,40	4,90			
	Suelo vaso	1	7,00	3,50		24,50			
							52,15	12,41	647,18
20.05	<b>ud Equipo completo de depuración para piscina de 7x3 m</b> Equipo completo de depuración para piscina con un volumen de 29,5 m <sup>3</sup> . Incluso cuadro eléctrico y conexionado.								
		1				1,00			
							1,00	1.500,00	1.500,00
<b>TOTAL CAPÍTULO 20 PISCINA .....</b>									<b>5.854,59</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 21 ACRISTALAMIENTOS</b>									
21.01	<b>m<sup>2</sup> Cerramiento de vidrio templado</b> Suministro y montaje de cerramiento de vidrio templado, de 10 mm de espesor, incoloro, formado por puerta abatible de una hoja, con fijo lateral y fijo superior. Incluso pernios y puntos de giro para la puerta, piezas de fijación de los vidrios al paramento y piezas de unión entre vidrios, de acero inoxidable AISI 304.								
	B1	1	1,97		2,50	4,93			
							4,93	180,23	888,53
21.02	<b>m<sup>2</sup> Mamparas vidrio 6+6</b> Vidrio laminar de seguridad, 6+6 mm, incoloro, clasificación de prestaciones 1B1, según UNE-EN 12600, fijado sobre carpintería con calzos y sellado continuo incluso pp de U de acero inoxidable embutida en alicatado.								
	Baños	4	0,70		2,10	5,88			
							5,88	69,62	409,37
21.03	<b>m<sup>2</sup> Vidrio laminar de seguridad 10+10 mm.</b> Vidrio laminar de seguridad 10+10 mm, butiral de polivinilo incoloro.								
		2	3,10		2,91	18,04			
							18,04	82,39	1.486,32
<b>TOTAL CAPÍTULO 21 ACRISTALAMIENTOS .....</b>									<b>2.784,22</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 22 PINTURA</b>									
22.01	<b>m<sup>2</sup> Pintura plástica textura lisa, blanco, mate</b>								
	Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso o escayola, mano de fondo con imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa y dos manos de acabado con pintura plástica (rendimiento: 0,187 l/m <sup>2</sup> cada mano).								
	TECHOS								
	F.techo	1				25,59			
	Enlucido techo	1				214,61			
	Trasdosado	1				204,32			
	Guarnecido vert	1				3,76			
	Enfoscado int	1				164,92			
							613,20	3,00	1.839,60
	<b>TOTAL CAPÍTULO 22 PINTURA.....</b>								<b>1.839,60</b>



# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 23 ENSAYOS Y CONTROL TÉCNICO</b>									
23.01	u Control tecnico viv.unif. 150-300 m2, otros mun. Control técnico de obra por OCT en viv. unif. de 150 a 300 m2, otros mun.	1					1,00		
							1,00	2.205,00	2.205,00
<b>TOTAL CAPÍTULO 23 ENSAYOS Y CONTROL TÉCNICO.....</b>									<b>2.205,00</b>
<b>TOTAL.....</b>									<b>248.997,10</b>

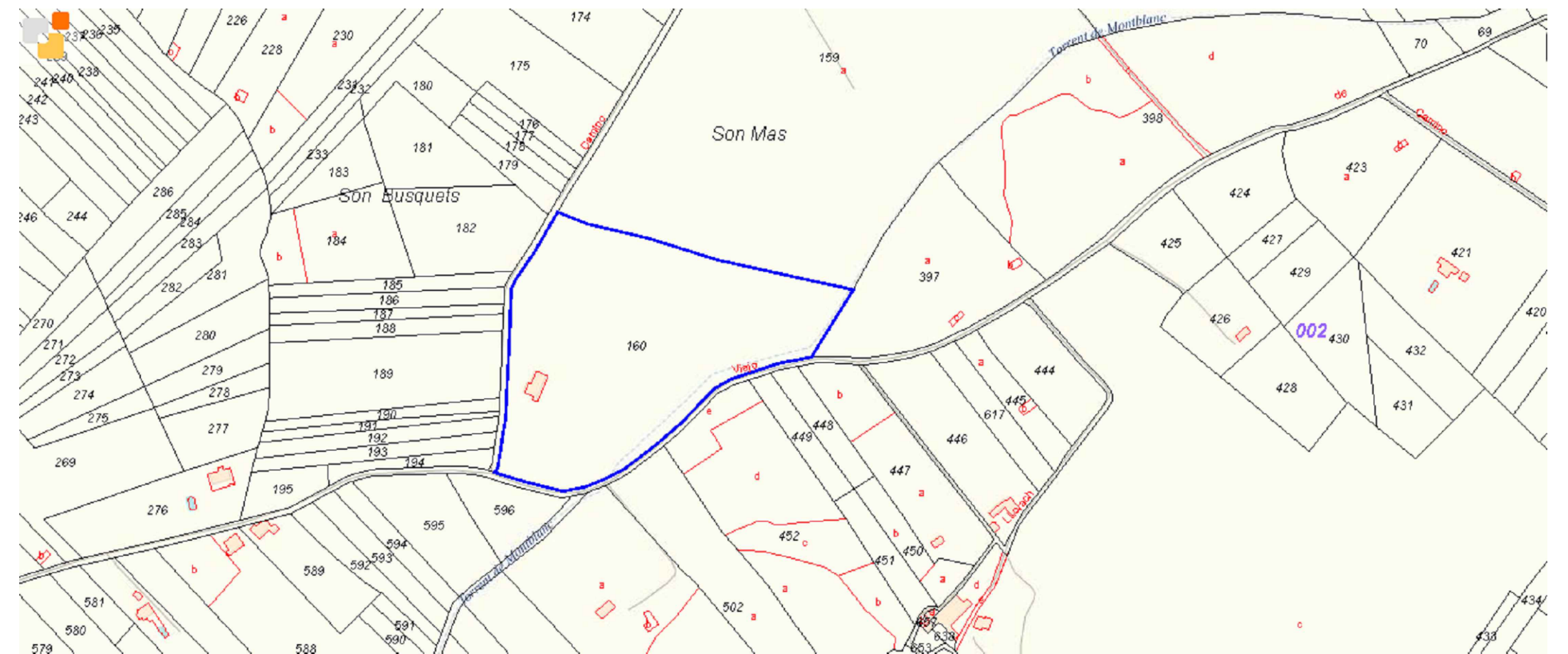
## 17. BIBLIOGRAFÍA


- CTE – Código Técnico de la Edificación.
- EHE-08 – Instrucción de hormigón estructural.
- R.I.T.E – Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios.
- C.I.E.S – Condiciones técnicas para instalaciones de enlace en los suministros de energía eléctrica en B.T.
- Decreto 145/1997, por el que se regula 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.
- Decreto 20/2007, por el cual se modifica el Decreto 145/1997 del 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
- Decreto 842/2002, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (R.E.B.T) e instrucciones técnicas complementarias (ITC-BT).
- Plan de Delimitación de Suelo Urbano (PDSU) 05/11/81 de Lloret de Vistalegre.
- Normas Subsidiarias de Lloret de Vistalegre.
- Normas de ordenación del Plan territorial insular de Mallorca.

## **18. PLANOS**

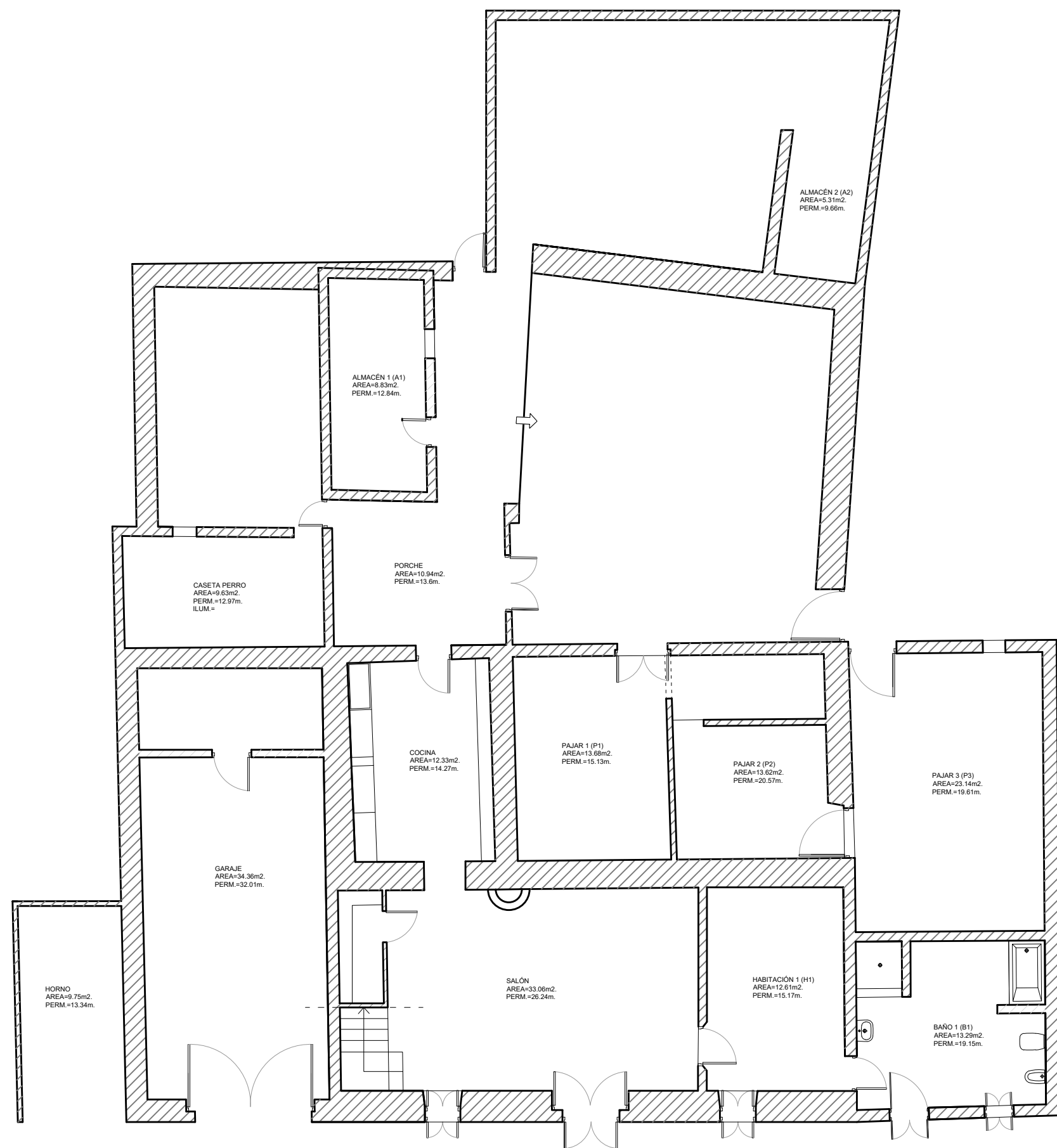
1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
2. ESTADO ACTUAL – DISTRIBUCIÓN Y COTAS PLANTA BAJA
3. ESTADO ACTUAL – DISTRIBUCIÓN Y COTAS PLANTA PISO
4. ESTADO ACTUAL – PLANTA CUBIERTAS, ALZADO PRINCIPAL Y POSTERIOR
5. ESTADO ACTUAL – ALZADOS LATERALES Y SECCIONES
6. ESTADO ACTUAL – ESTRUCTURA
7. DEMOLICIONES 1
8. DEMOLICIONES 2
9. ESTADO REFORMADO – DISTRIBUCIÓN Y COTAS PLANTA BAJA
10. ESTADO REFORMADO – DISTRIBUCIÓN Y COTAS PLANTA PISO
11. ESTADO REFORMADO – PLANTA CUBIERTAS, ALZADO PRINCIPAL Y POSTERIOR
12. ESTADO REFORMADO – ALZADOS LATERALES Y SECCIONES
13. ESTADO REFORMADO – DECRETO DE HABITABILIDAD
14. ESTADO REFORMADO – ESTRUCTURA
15. DETALLE ESTRUCTURA PISCINA
16. INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN
17. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO – FECALES
18. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO – PLUVIALES
19. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA
20. INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN
21. INSTALACIÓN DE REFRIGERACIÓN
22. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD
23. DETALLES CONSTRUCTIVOS 1
24. DETALLES CONSTRUCTIVOS 2

# Lloret de Vistalegre



PROYECTO: REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA	PLANO: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
EMPLAZAMIENTO: DS DISMINUADOS 160 POLÍGONO 2 PARCELA 160, LLORET DE VISTALEGRE	AUTORES: LOZANO ROGER, JOSE IGNACIO MORAGUES AMENGUAL, JOAN
 TRABAJO DE FIN DE GRADO 2018 GRADO EN EDIFICACIÓN	ESCALA: S/E
	FECHA: 06/09/18
	Nº <b>1</b>

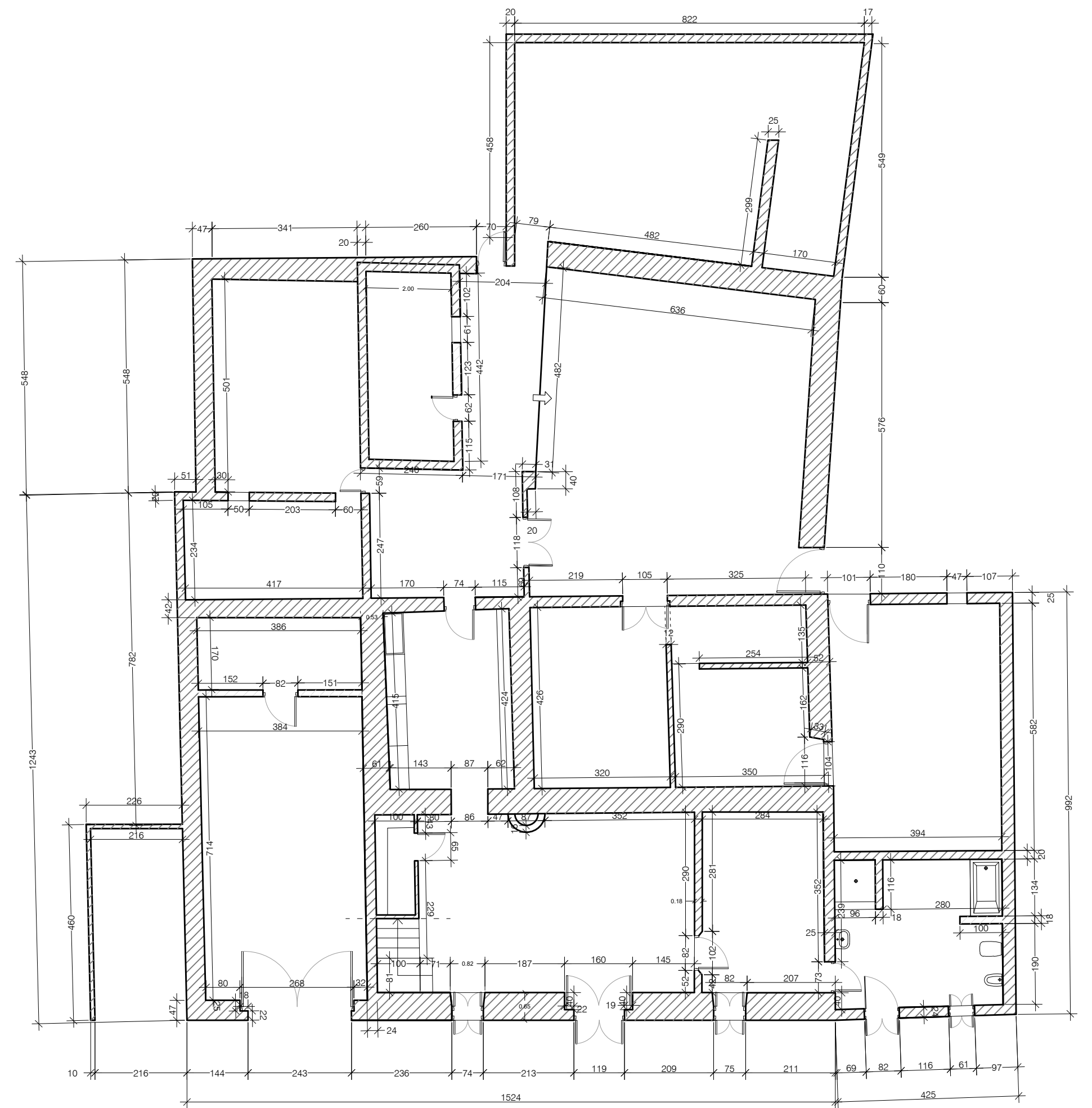




PLANTA BAJA DISTRIBUCIÓN  
e: 1/100

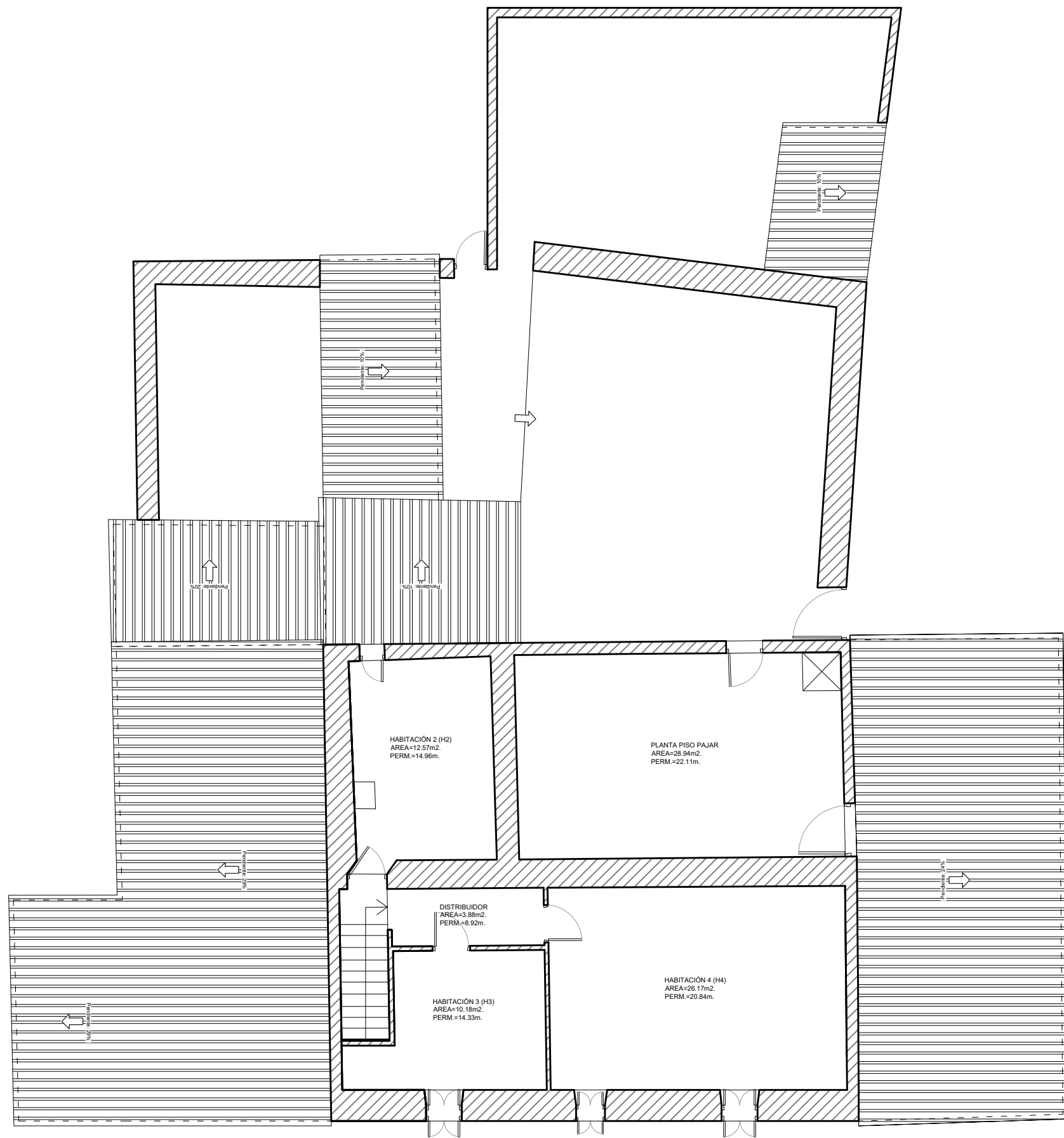
SUPERFICIES CONSTRUIDAS:

PLANTA BAJA:	226,48 m <sup>2</sup>
PLANTA PISO:	109,85 m <sup>2</sup>
TOTAL VIVIENDA:	336,33 m <sup>2</sup>



PLANTA BAJA COTAS  
e: 1/100

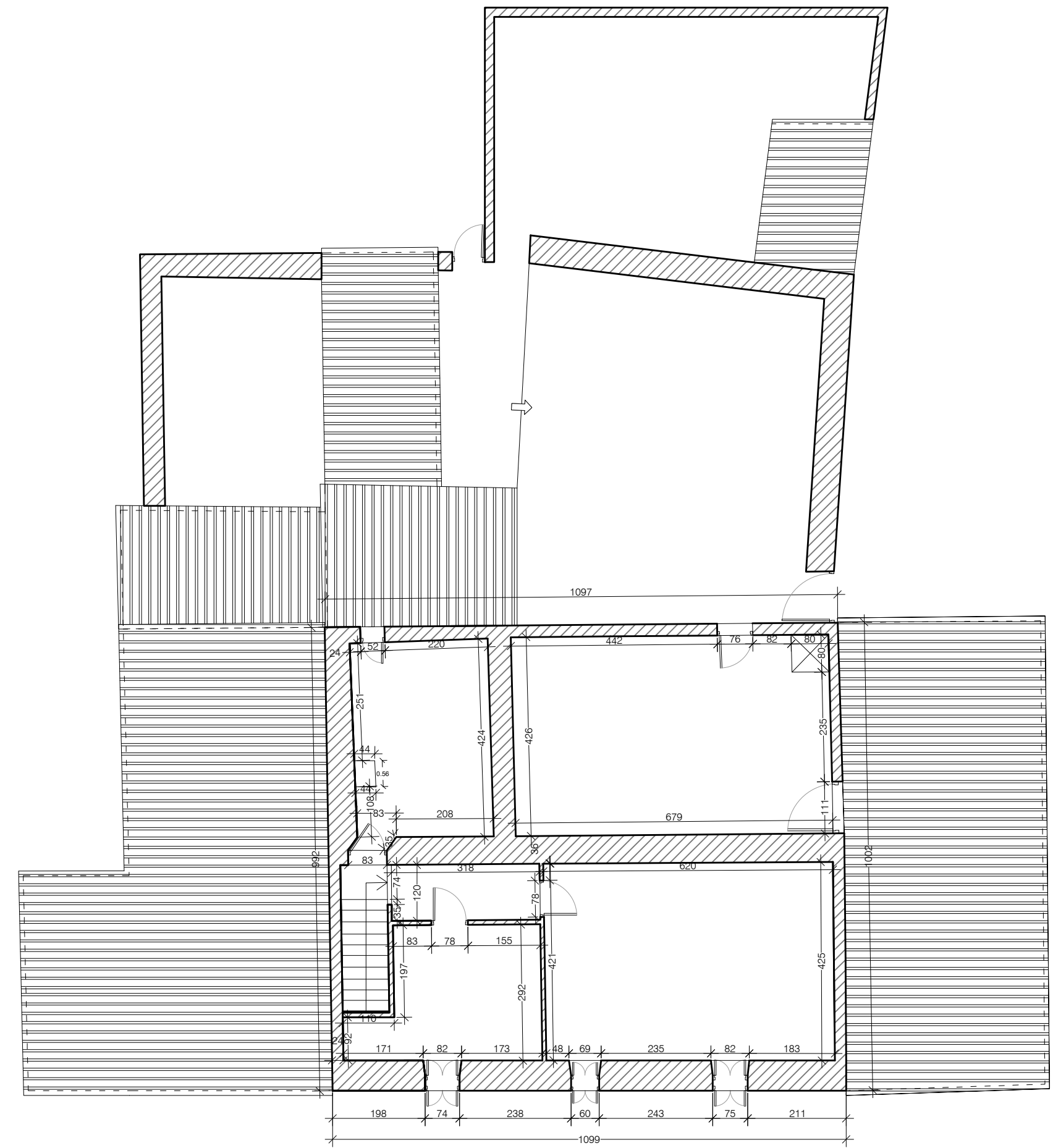
PROYECTO: REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA	PLANO: ESTADO ACTUAL - DISTRIBUCIÓN Y COTAS PLANTA BAJA
EMPLAZAMIENTO: DS DISEMINADOS 160 POLÍGONO 2 PARCELA 160, LLORET DE VISTALEGRE	AUTORES: LOZANO ROGER, JOSE IGNACIO MORAGUES AMENGUAL, JOAN
UTB TRABAJO DE FIN DE GRADO 2018 GRADO EN EDIFICACIÓN	ESCALA: 1/100
	FECHA: 06/09/18
	Nº 2




PLANTA PISO DISTRIBUCIÓN  
e: 1/100

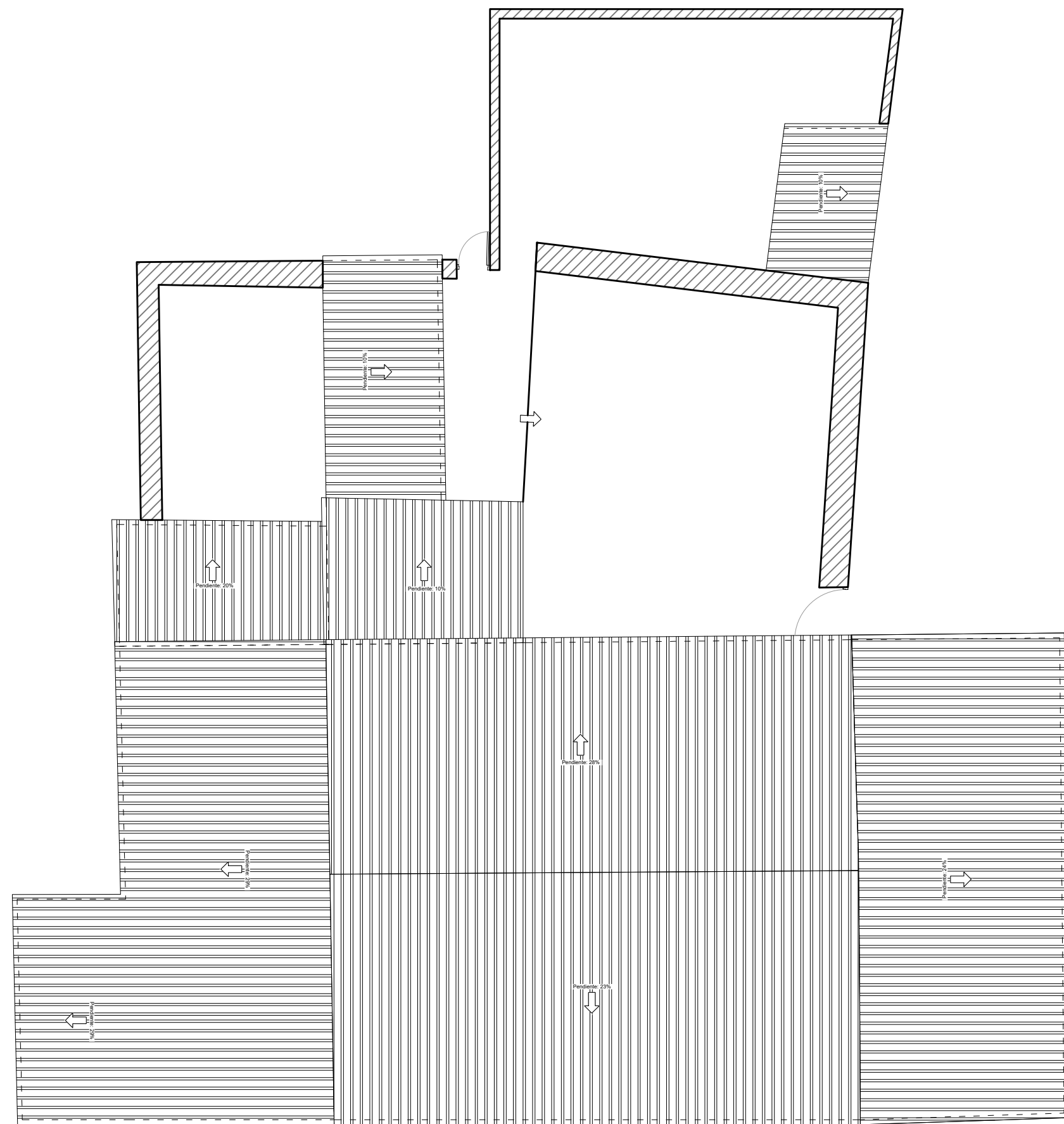
SUPERFICIES CONSTRUIDAS:

PLANTA BAJA:	226,48 m <sup>2</sup>
PLANTA PISO:	109,85 m <sup>2</sup>
TOTAL VIVIENDA:	336,33 m <sup>2</sup>

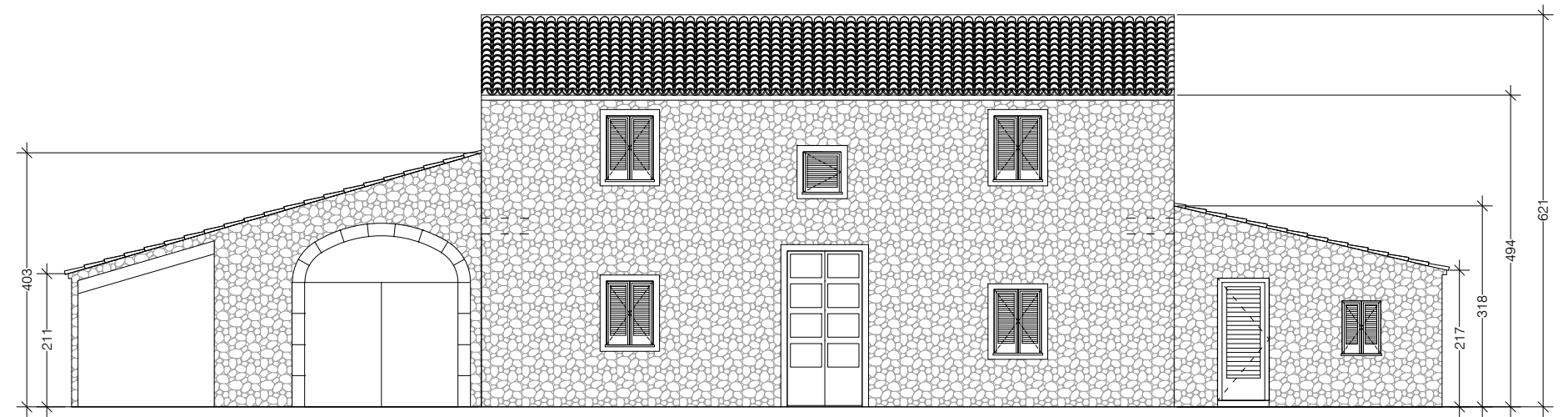


PLANTA PISO COTAS  
e: 1/100

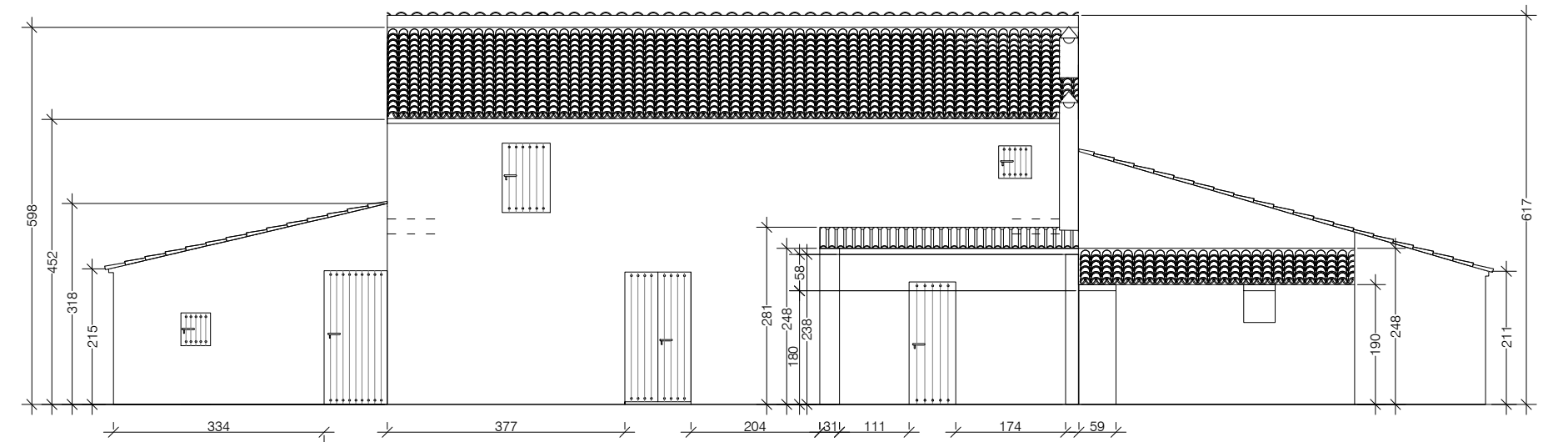
PROYECTO: REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA	PLANO: ESTADO ACTUAL - DISTRIBUCIÓN Y COTAS PLANTA PISO
EMPLAZAMIENTO: DS DISEMINADOS 160 POLÍGONO 2 PARCELA 160, LLORET DE VISTALEGRE	AUTORES: LOZANO ROGER, JOSE IGNACIO MORAGUES AMENGUAL, JOAN
 TRABAJO DE FIN DE GRADO 2018 GRADO EN EDIFICACIÓN	ESCALA: 1/100
FECHA: 06/09/18	Nº <b>3</b>




PLANTA CUBIERTAS  
e: 1/100



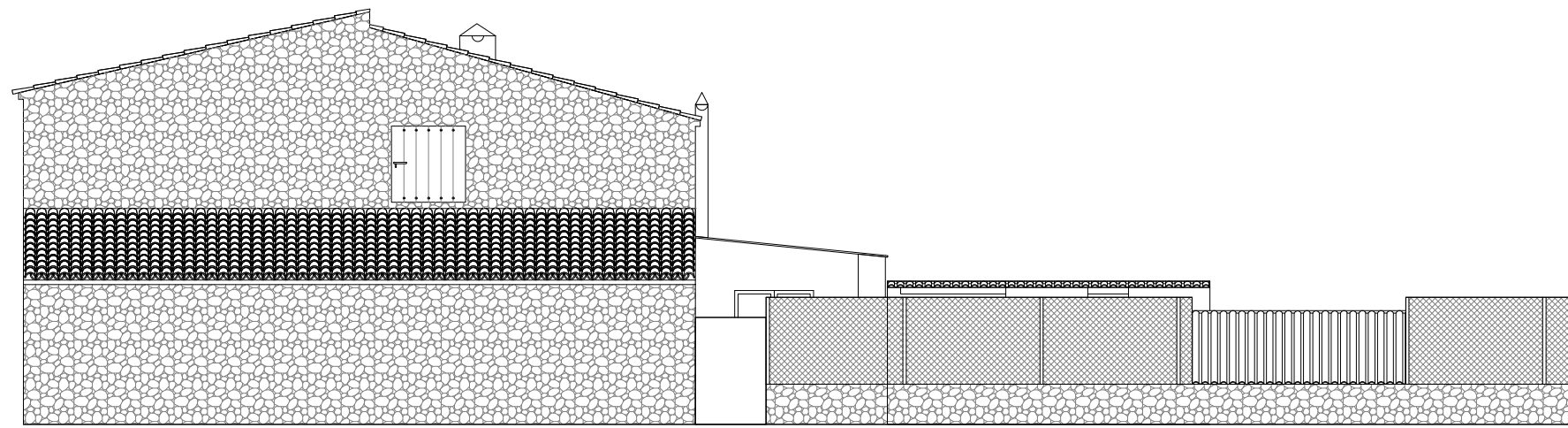
ALZADO PRINCIPAL  
e: 1/100



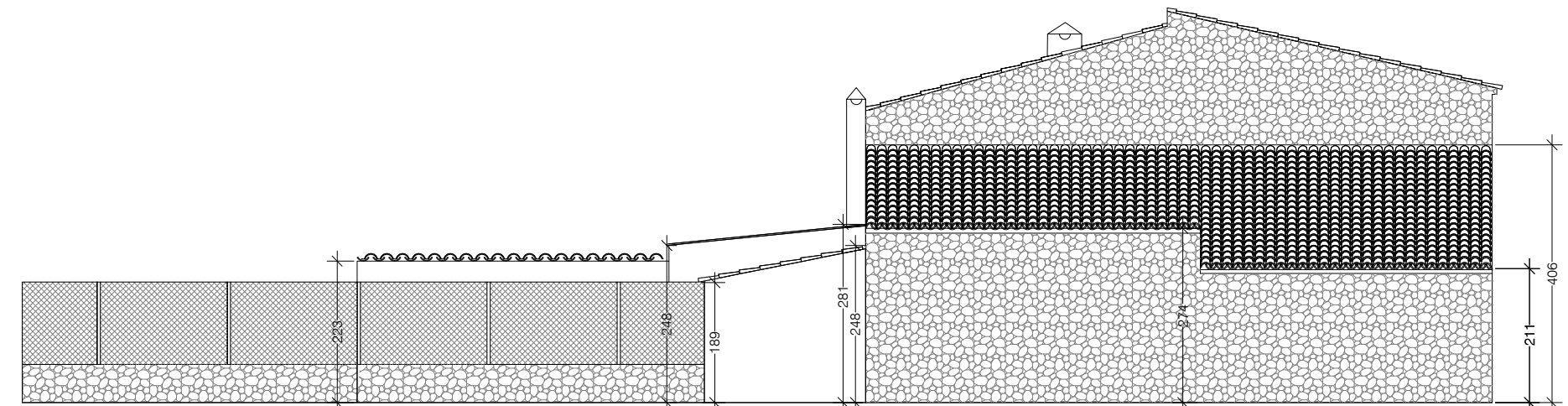
ALZADO POSTERIOR  
e: 1/100

PROYECTO: REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA	PLANO: ESTADO ACTUAL - PLANTA CUBIERTAS, ALZADOS PRINCIPAL Y POSTERIOR		
EMPLAZAMIENTO: DS DISEMINADOS 160 POLÍGONO 2 PARCELA 160, LLORET DE VISTALEGRE	AUTORES: LOZANO ROGER, JOSE IGNACIO MORAGUES AMENGUAL, JOAN		
 TRABAJO DE FIN DE GRADO 2018 GRADO EN EDIFICACIÓN	ESCALA: 1/100	FECHA: 06/09/18	Nº <b>4</b>

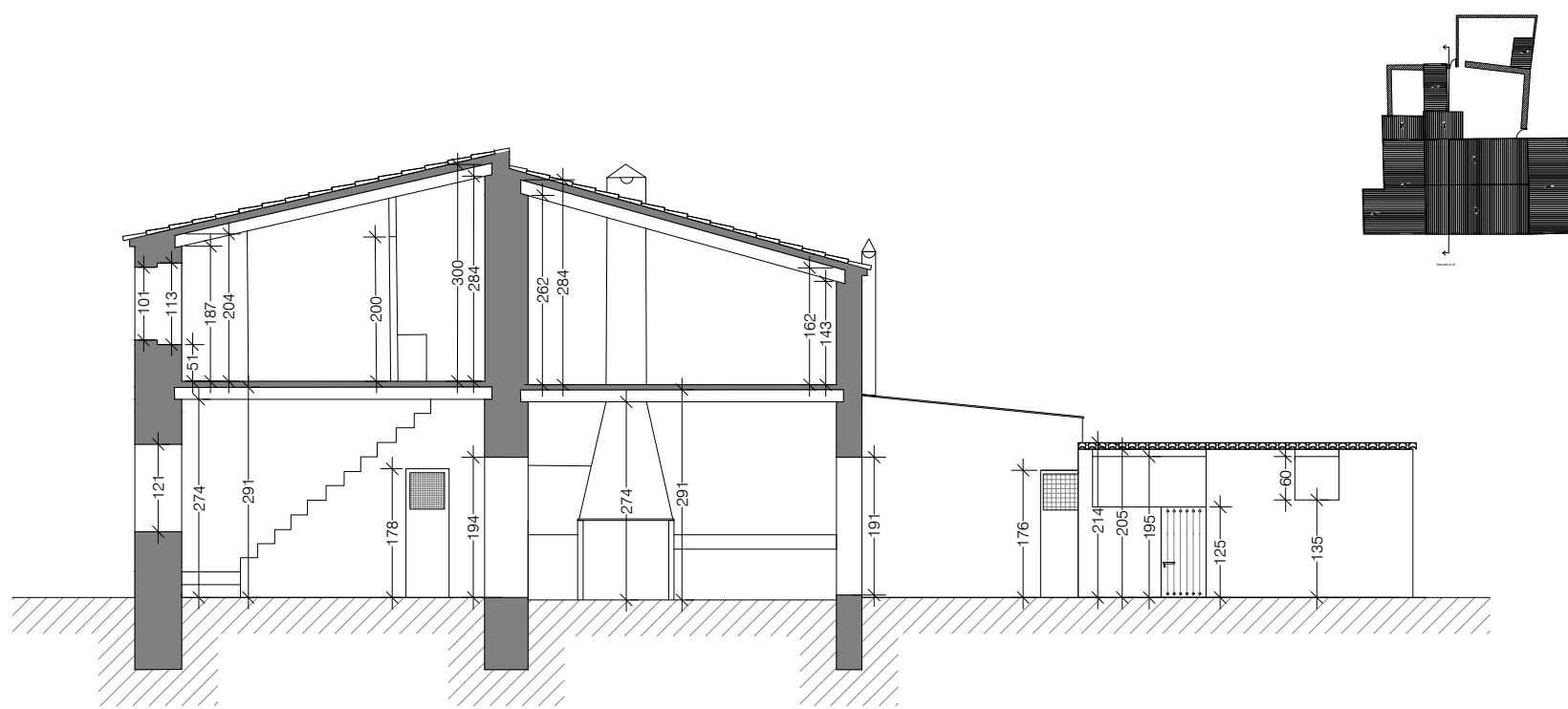




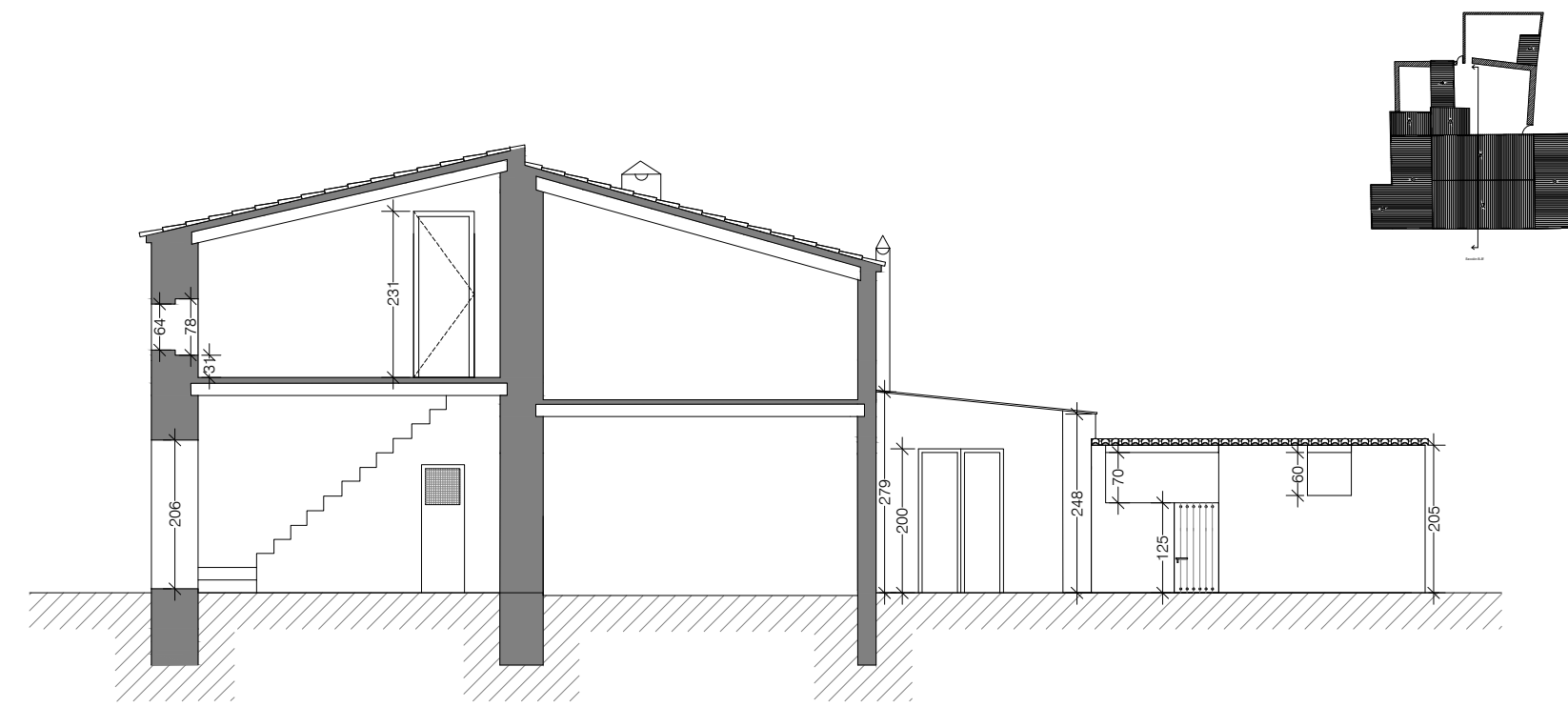
ALZADO LATERAL DERECHO  
e: 1/100



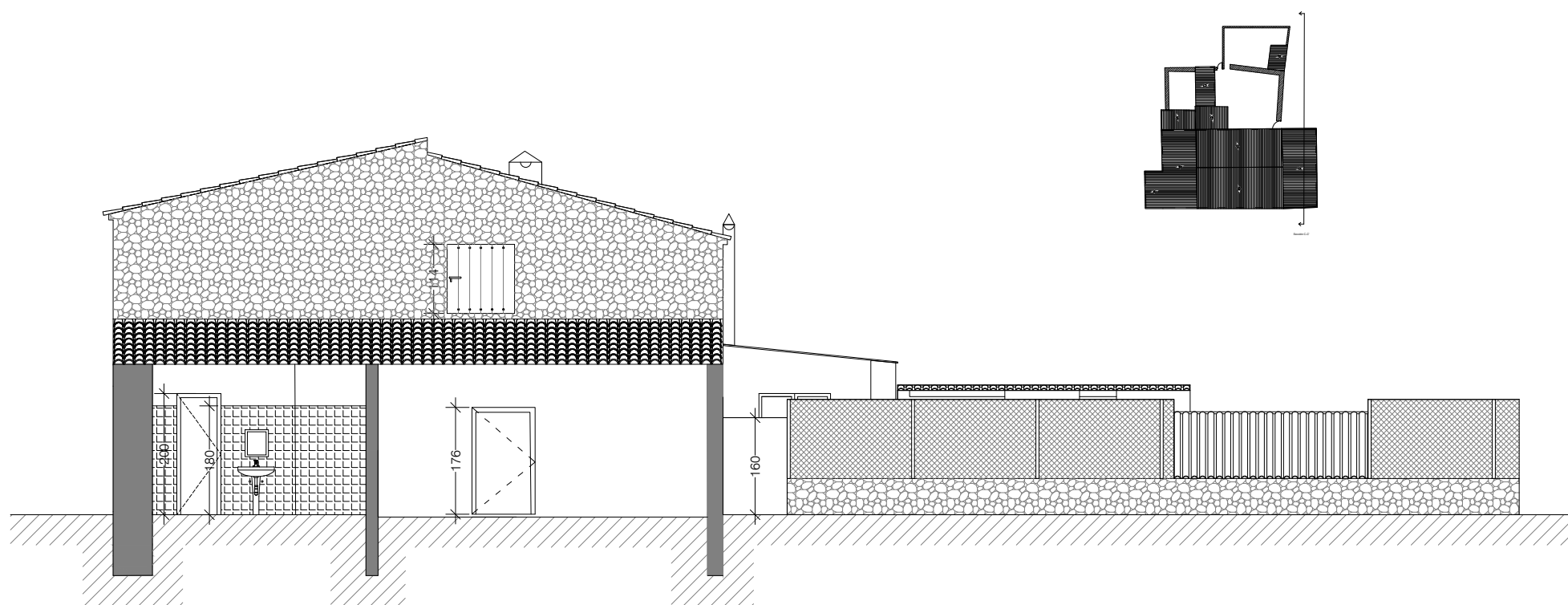
ALZADO LATERAL IZQUIERDO  
e: 1/100




SECCIÓN A-A  
e: 1/100



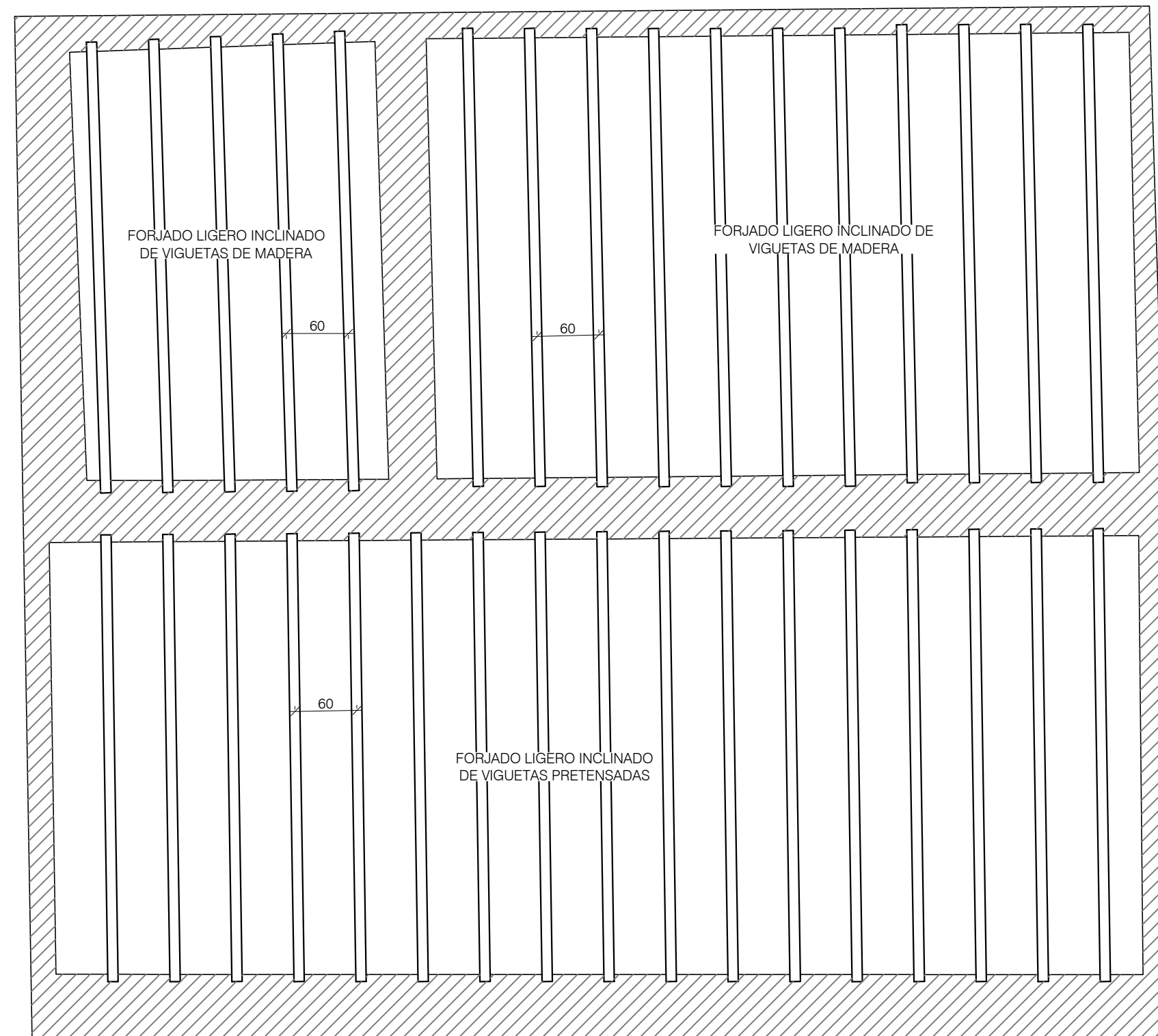
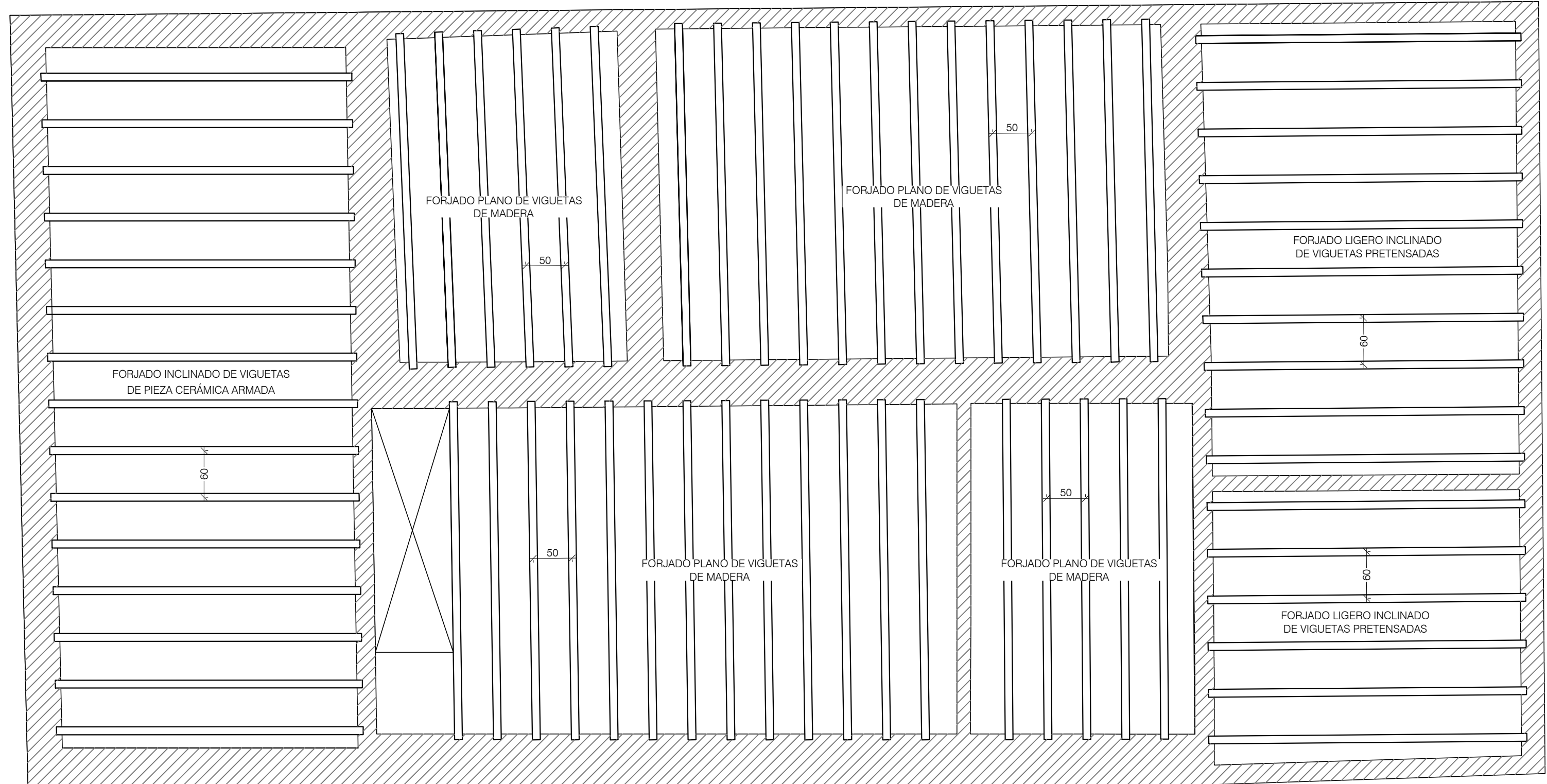
SECCIÓN B-B  
e: 1/100



SECCIÓN C-C  
e: 1/100


PROYECTO: REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA		PLANO: ESTADO ACTUAL - ALZADOS LATERALES Y SECCIONES	
EMPLAZAMIENTO: DS DISEMINADOS 160 POLÍGONO 2 PARCELA 160, LLORET DE VISTALEGRE		AUTORES: LOZANO ROGER, JOSE IGNACIO MORAGUES AMENGUAL, JOAN	
	TRABAJO DE FIN DE GRADO 2018 GRADO EN EDIFICACIÓN	ESCALA: 1/100	FECHA: 06/09/18
			Nº 5

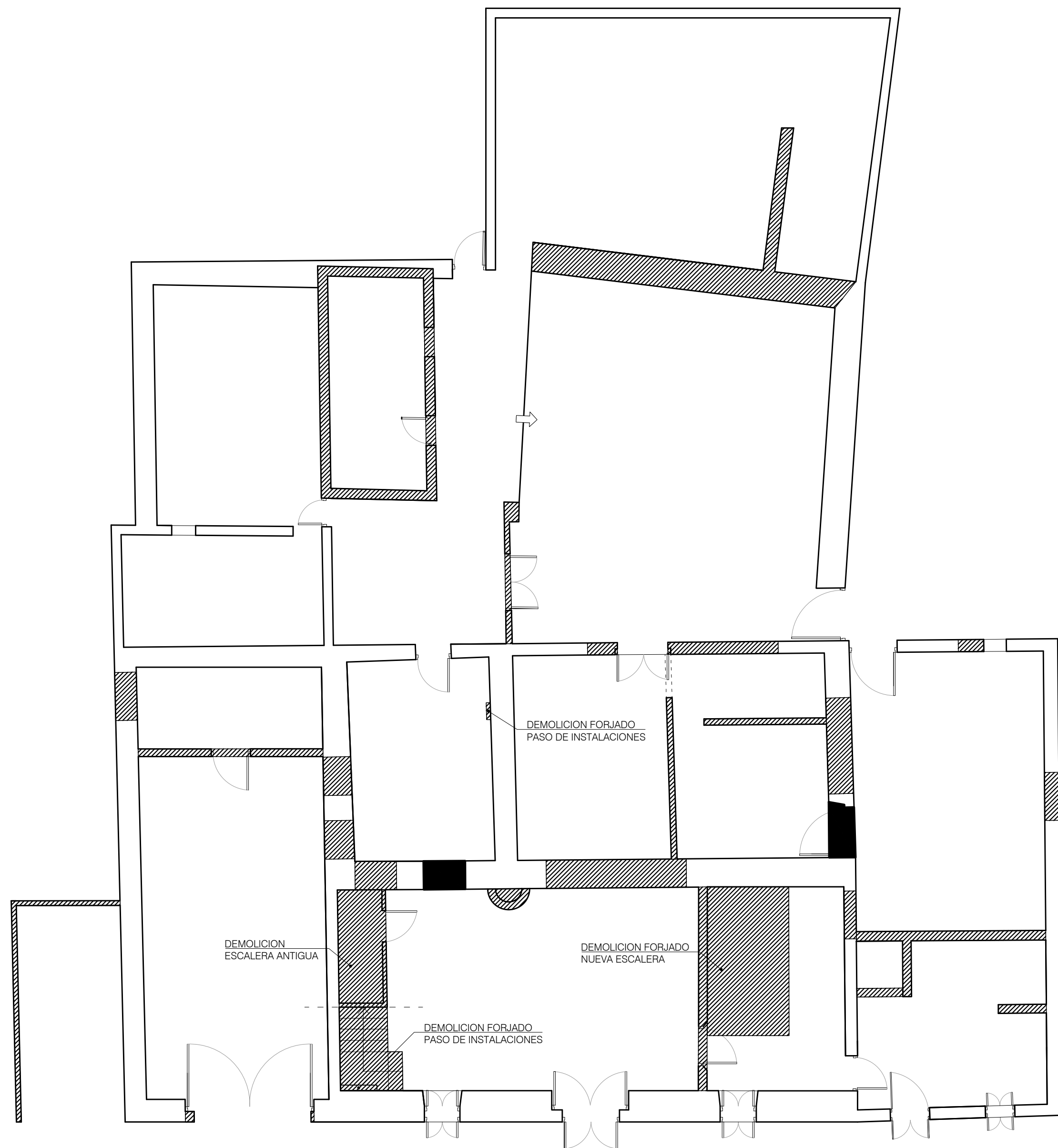




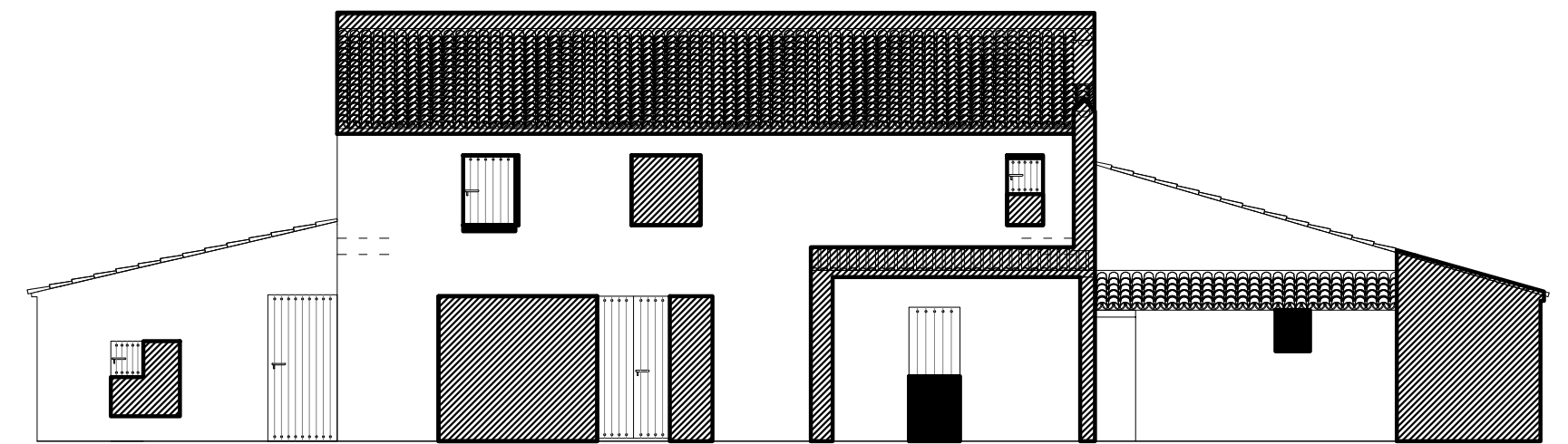
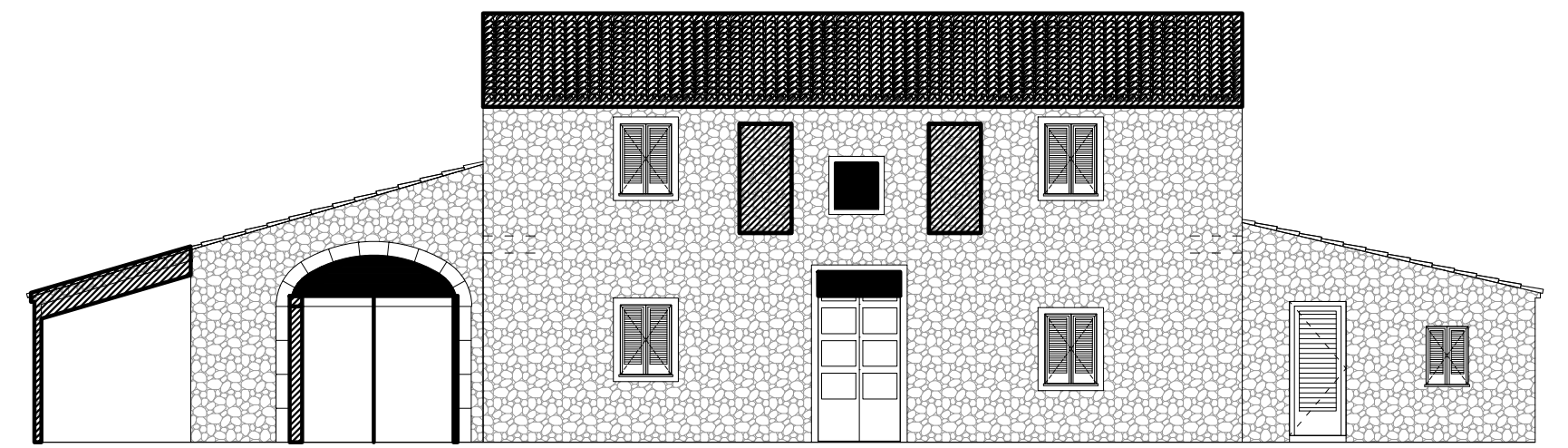
ESTRUCTURA PLANTA PISO  
e: 1/50

ESTRUCTURA PLANTA BAJA  
e: 1/50

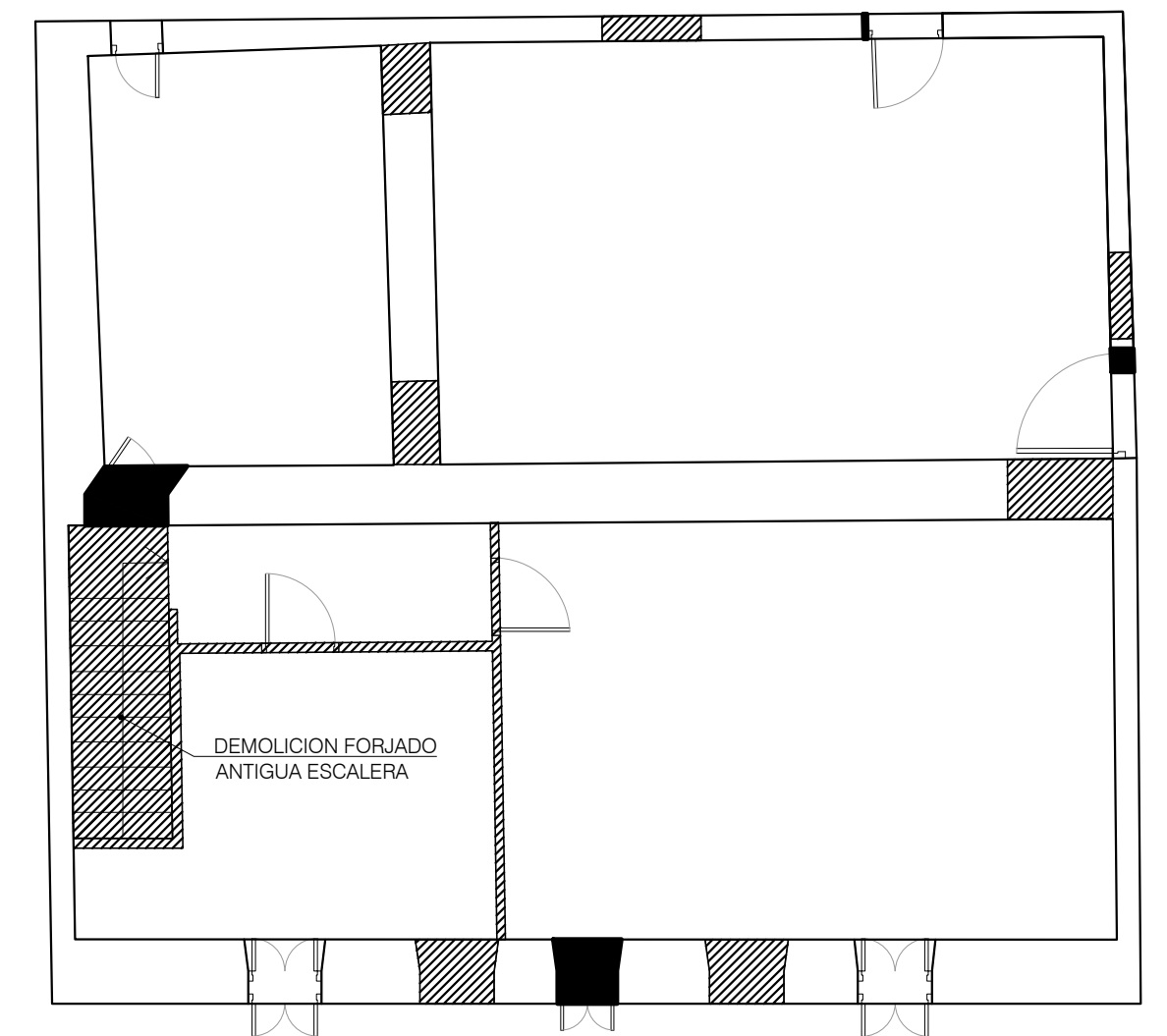
PROYECTO: REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA	PLANO: ESTADO ACTUAL - ESTRUCTURA
EMPLAZAMIENTO: DS DISEMINADOS 160 POLÍGONO 2 PARCELA 160, LLORET DE VISTALEGRE	AUTORES: LOZANO ROGER, JOSE IGNACIO MORAGUES AMENGUAL, JOAN
 TRABAJO DE FIN DE GRADO 2018 GRADO EN EDIFICACIÓN	ESCALA: 1/50
	FECHA: 06/09/18
	Nº <b>6</b>



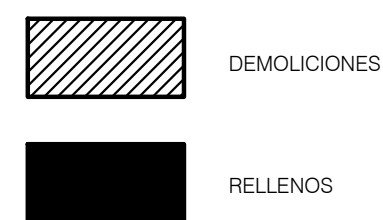
DEMOLICIONES PLANTA BAJA  
e: 1/75




DEMOLICIONES ALZADO  
PRINCIPAL Y POSTERIOR  
e: S/E

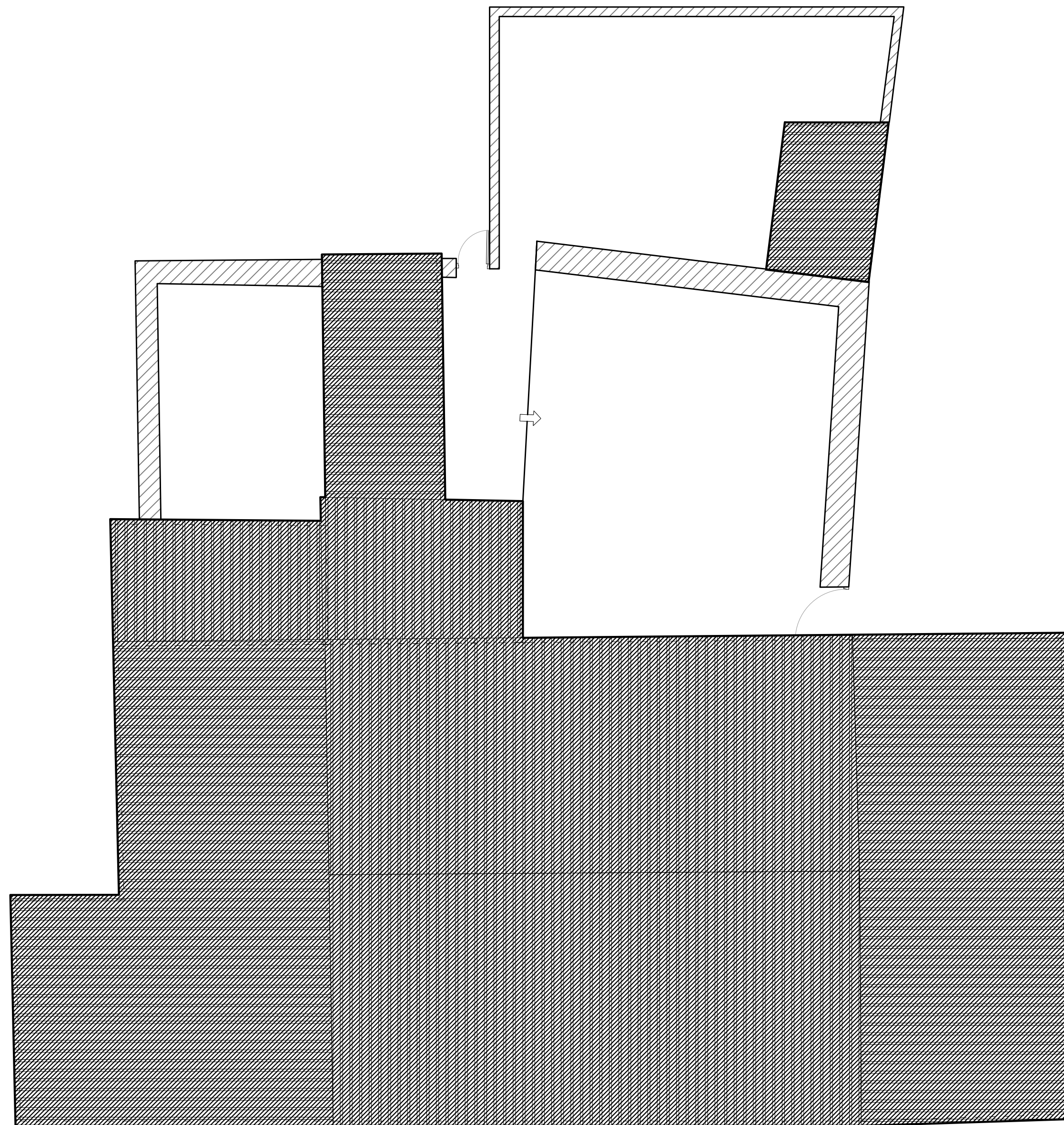


DEMOLICIONES PLANTA PISO  
e: 1/75

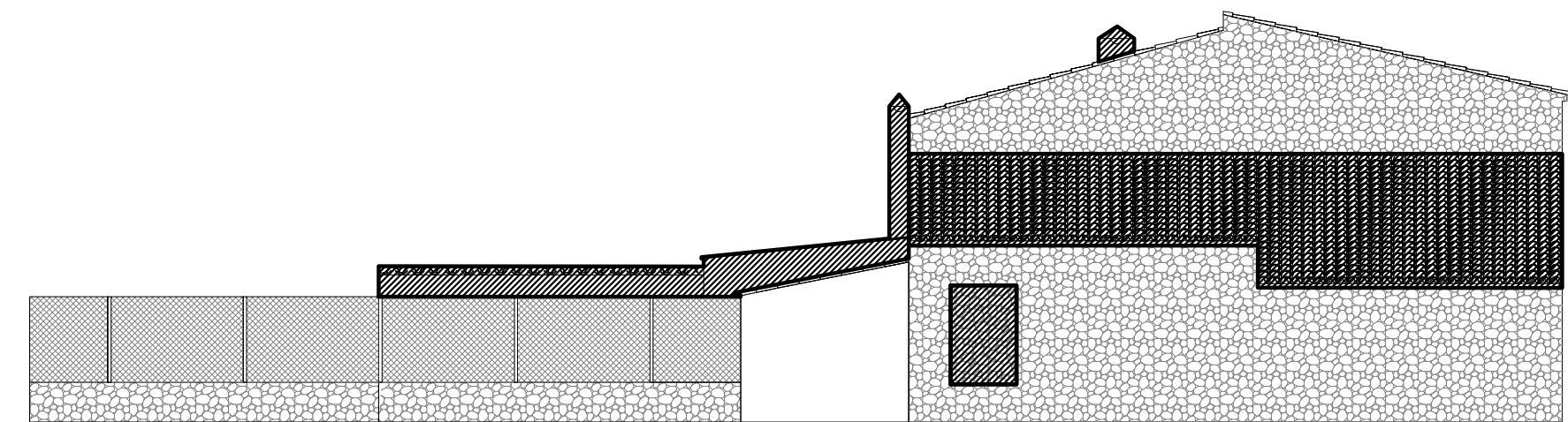
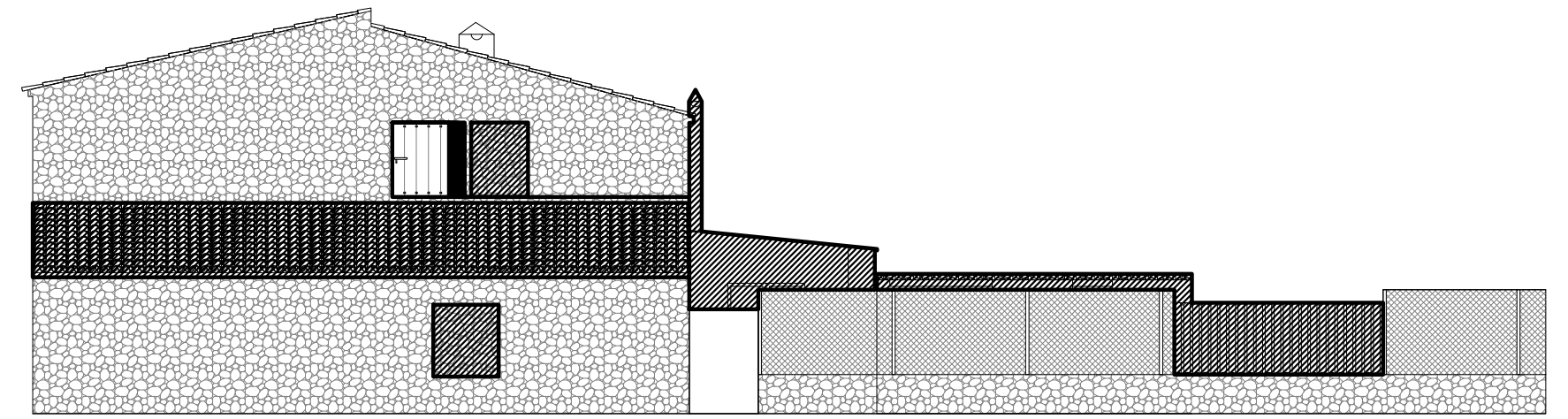


PROYECTO: REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA	PLANO: DEMOLICIONES 1
EMPLAZAMIENTO: DS DISEMINADOS 160 POLÍGONO 2 PARCELA 160, LLORET DE VISTALEGRE	AUTORES: LOZANO ROGER, JOSE IGNACIO MORAGUES AMENGUAL, JOAN
 TRABAJO DE FIN DE GRADO 2018 GRADO EN EDIFICACIÓN	ESCALA: 1/75
FECHA: 06/09/18	Nº <b>7</b>

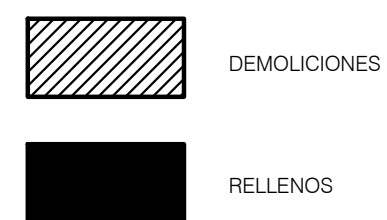





DEMOLICIONES CUBIERTAS  
e: 1/75

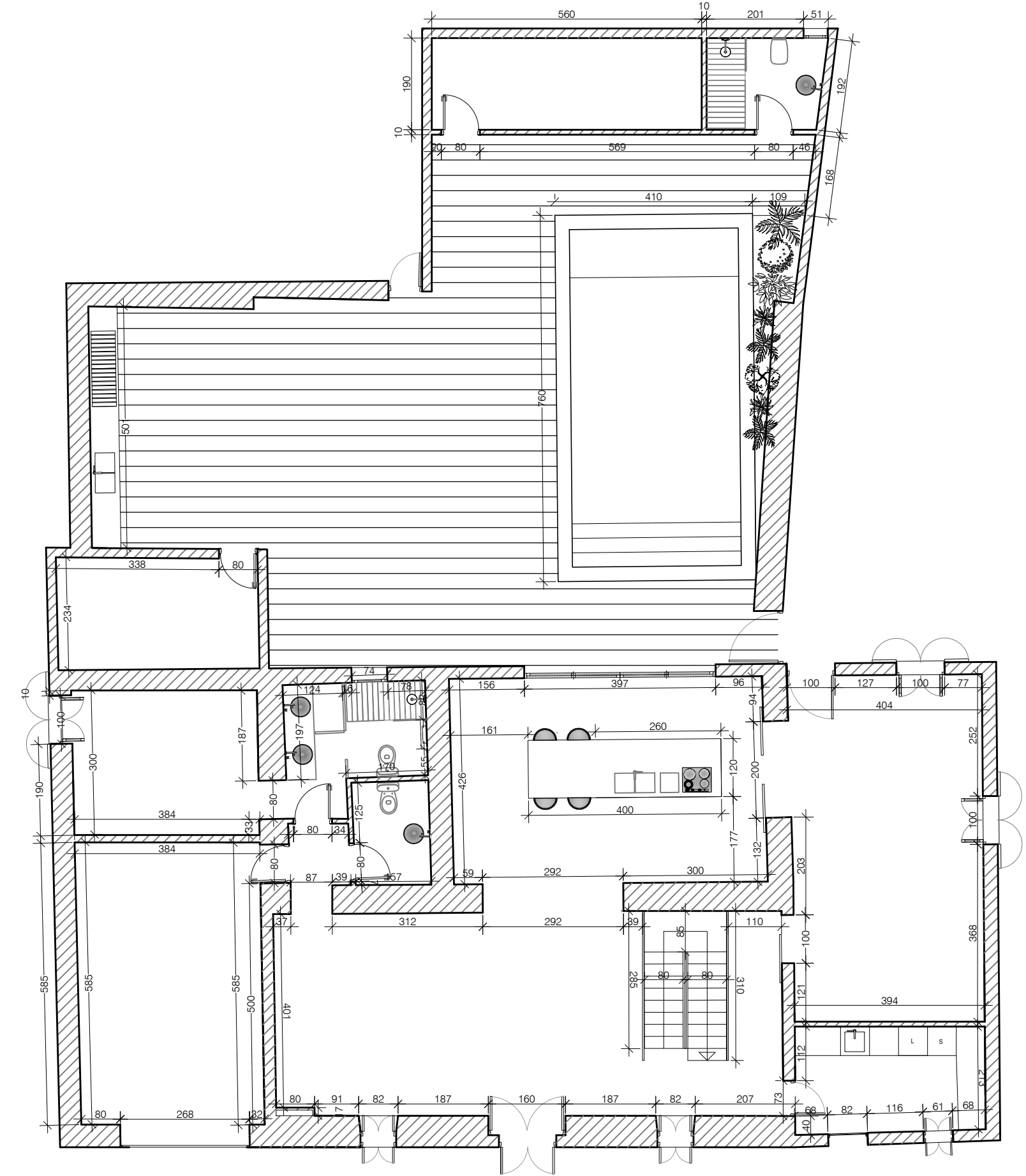
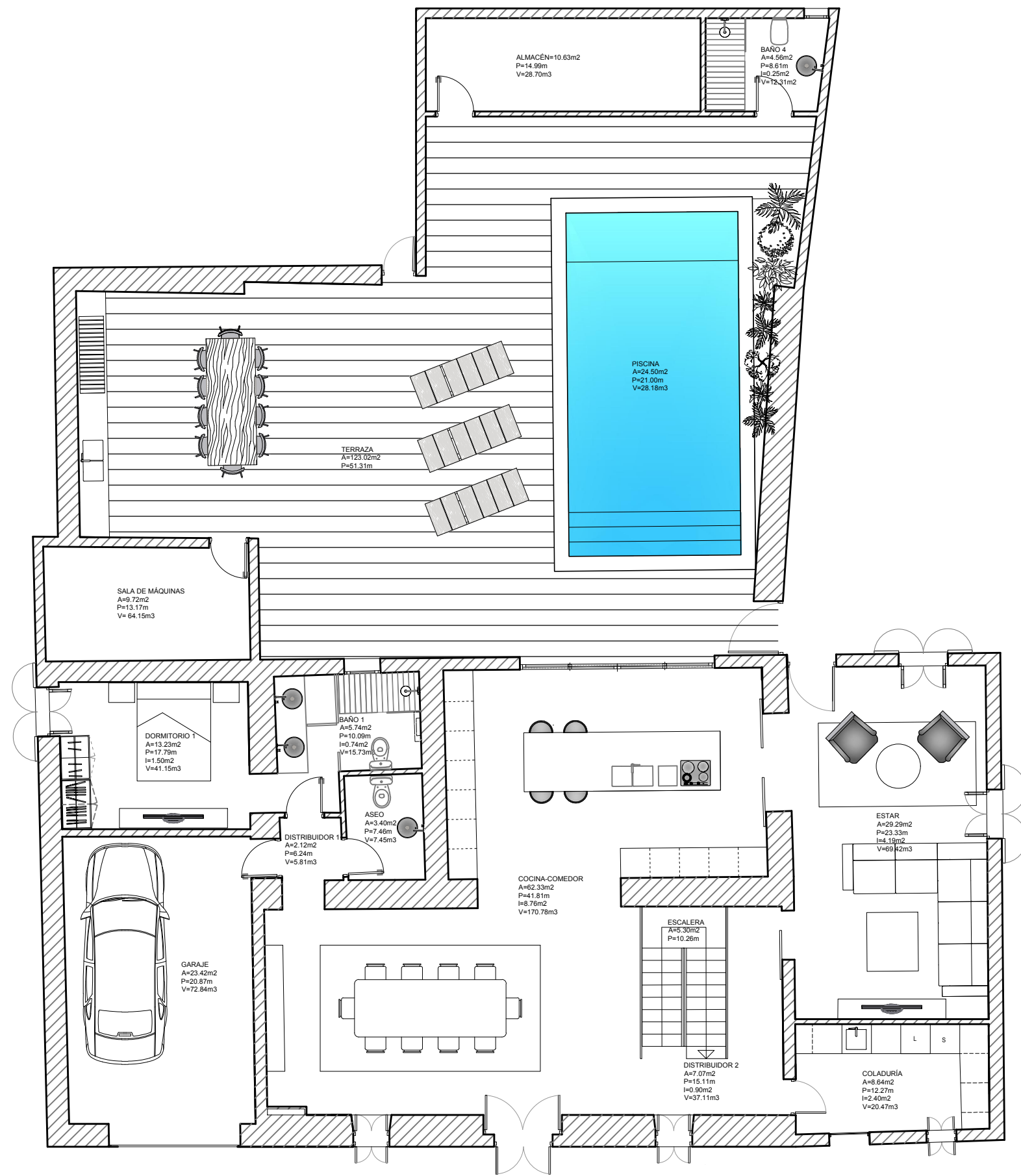
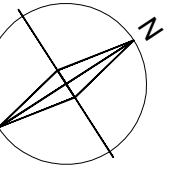


DEMOLICIONES ALZADOS LATERALES  
e: S/E



PROYECTO: REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA		PLANO: DEMOLICIONES 2	
EMPLAZAMIENTO: DS DISEMINADOS 160 POLÍGONO 2 PARCELA 160, LLORET DE VISTALEGRE		AUTORES: LOZANO ROGER, JOSE IGNACIO MORAGUES AMENGUAL, JOAN	
	TRABAJO DE FIN DE GRADO 2018 GRADO EN EDIFICACIÓN		ESCALA: 1/75
			FECHA: 06/09/18
			Nº 8






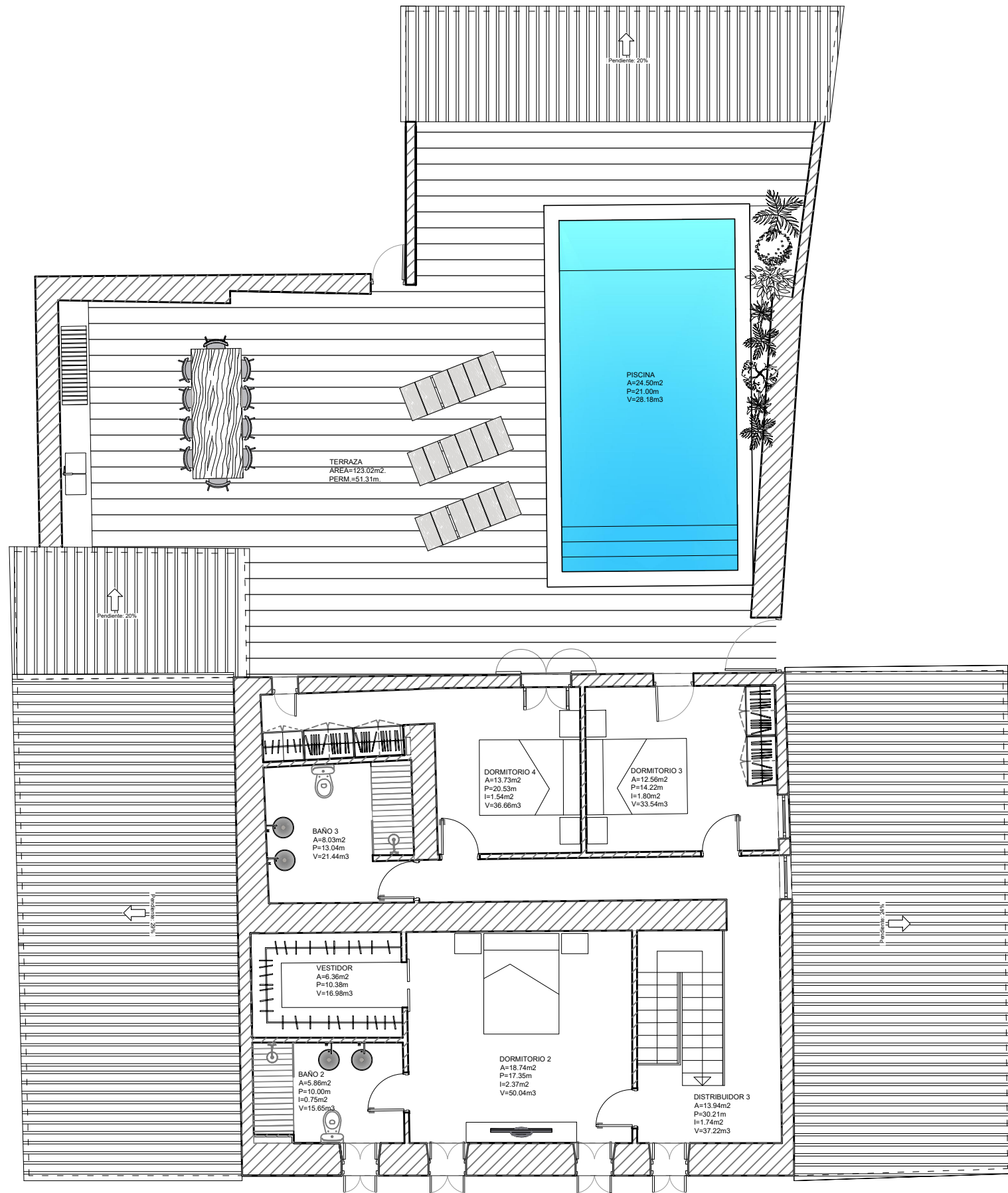
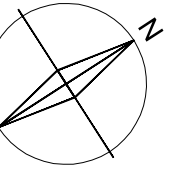
PLANTA BAJA DISTRIBUCIÓN  
e: 1/100

PLANTA BAJA COTAS  
e: 1/100

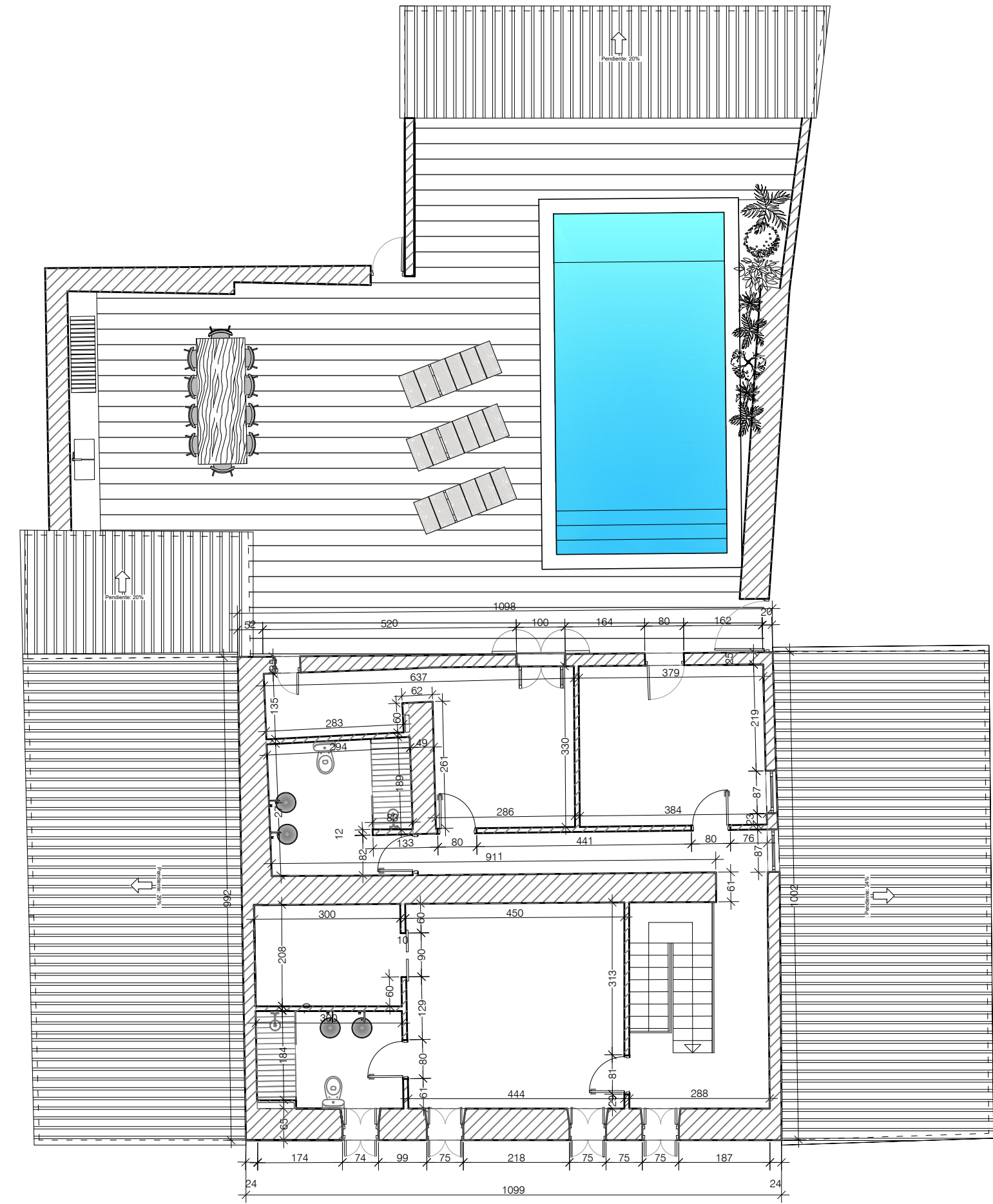
**SUPERFICIES CONSTRUIDAS:**

PLANTA BAJA:	224,94 m <sup>2</sup>
PLANTA PISO:	109,85 m <sup>2</sup>
TOTAL VIVIENDA:	334,79 m <sup>2</sup>
PISCINA:	31,14 m <sup>2</sup>

PROYECTO: REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA	PLANO: ESTADO REFORMADO - DISTRIBUCIÓN Y COTAS PLANTA BAJA
EMPLAZAMIENTO: DS DESEMENADOS 160 POLÍGONO 2 PARCELA 160, LLORET DE VISTALEGRE	AUTORES: LOZANO ROGER, JOSE IGNACIO MORAGUES AMENGUAL, JOAN
 TRABAJO DE FIN DE GRADO 2018 GRADO EN EDIFICACIÓN	ESCALA: 1/100
FECHA: 06/09/18	Nº <b>9</b>




PLANTA PISO DISTRIBUCIÓN  
e: 1/100

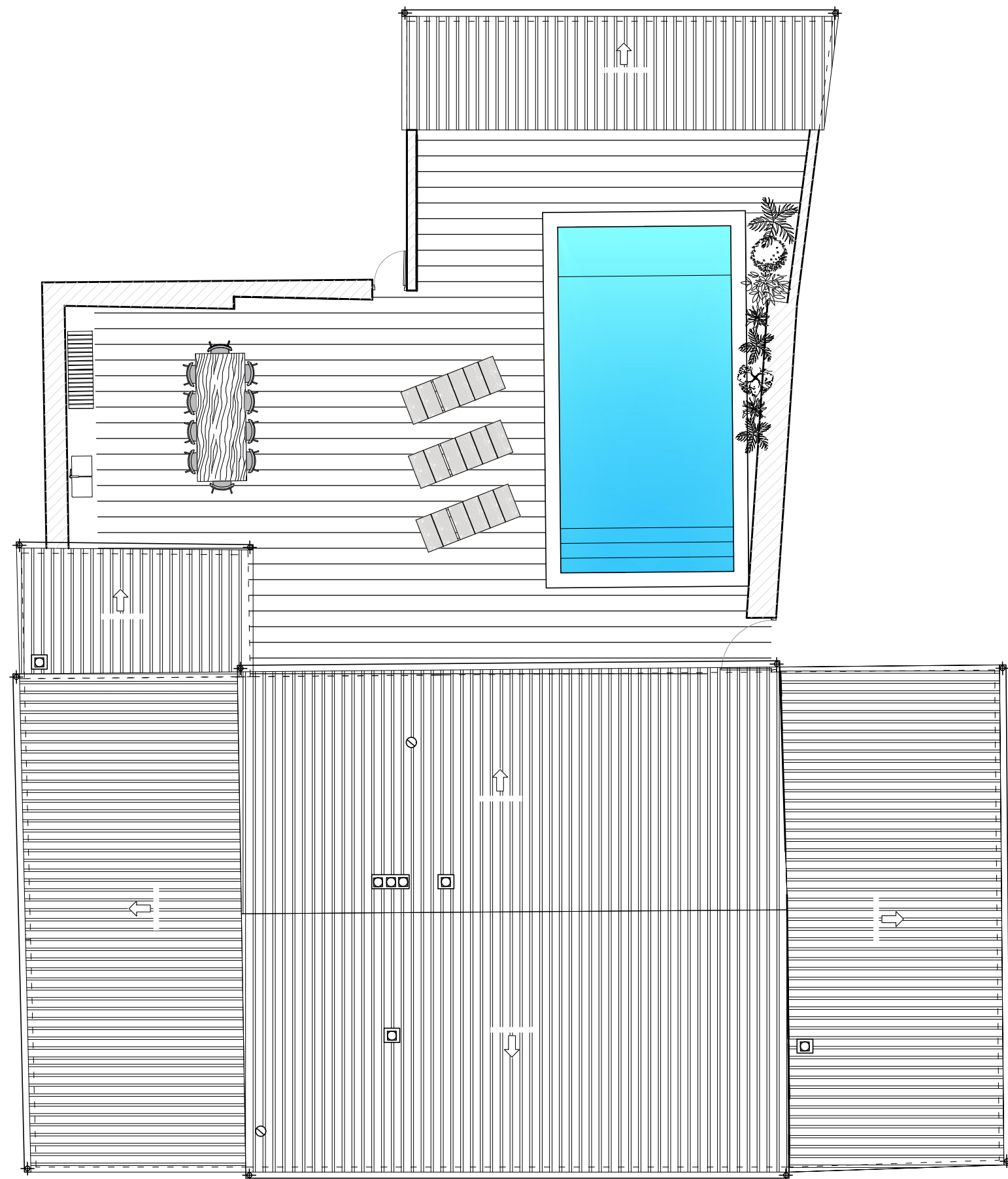


PLANTA PISO COTAS  
e: 1/100

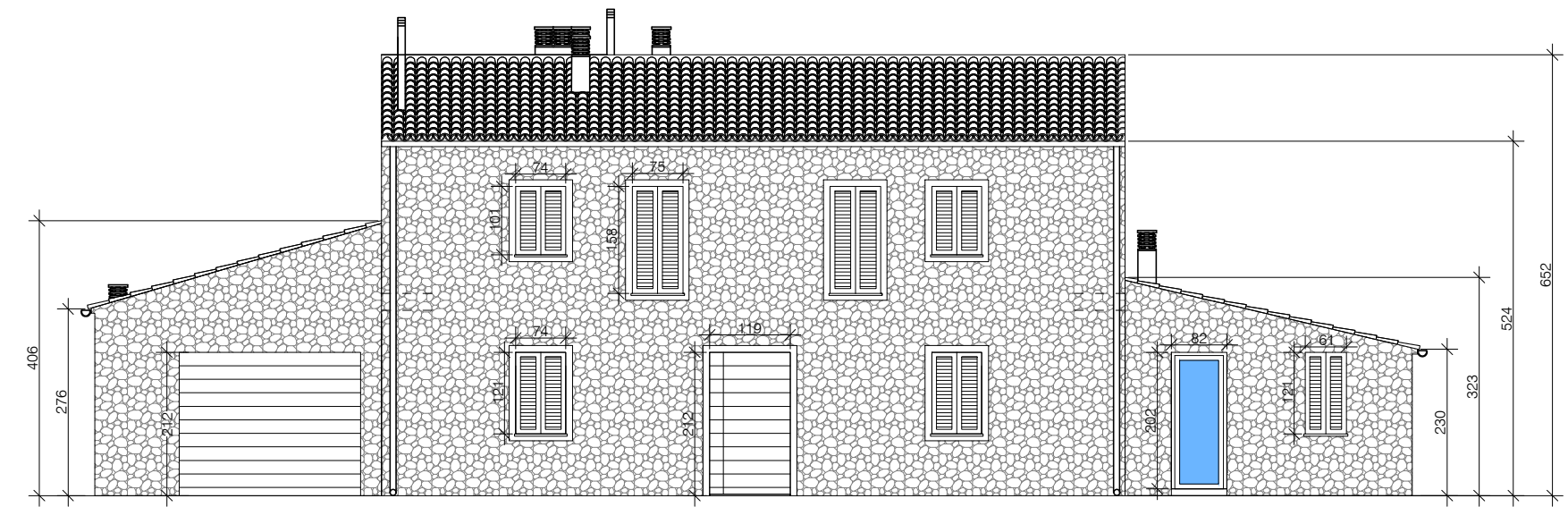
**SUPERFICIES CONSTRUIDAS:**

PLANTA BAJA:	224,94 m <sup>2</sup>
PLANTA PISO:	109,85 m <sup>2</sup>
TOTAL VIVIENDA:	334,79 m <sup>2</sup>
PISCINA:	31,14 m <sup>2</sup>

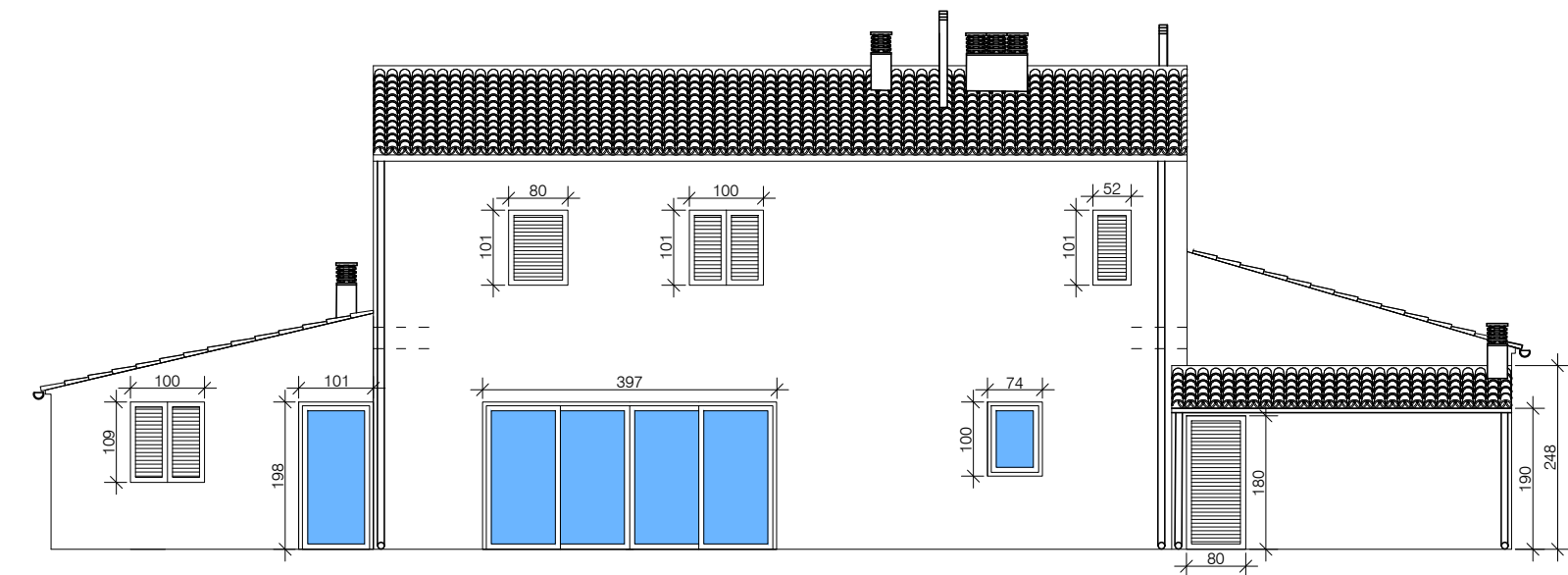
PROYECTO: REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA	PLANO: ESTADO REFORMADO - DISTRIBUCIÓN Y COTAS PLANTA PISO
EMPLAZAMIENTO: DS DESEMUNADOS 160 POLÍGONO 2 PARCELA 160, LLORET DE VISTALEGRE	AUTORES: LOZANO ROGER, JOSE IGNACIO MORAGUES AMENGUAL, JOAN
 TRABAJO DE FIN DE GRADO 2018 GRADO EN EDIFICACIÓN	ESCALA: 1/100
FECHA: 06/09/18	Nº <b>10</b>




PLANTA CUBIERTAS  
e: 1/100



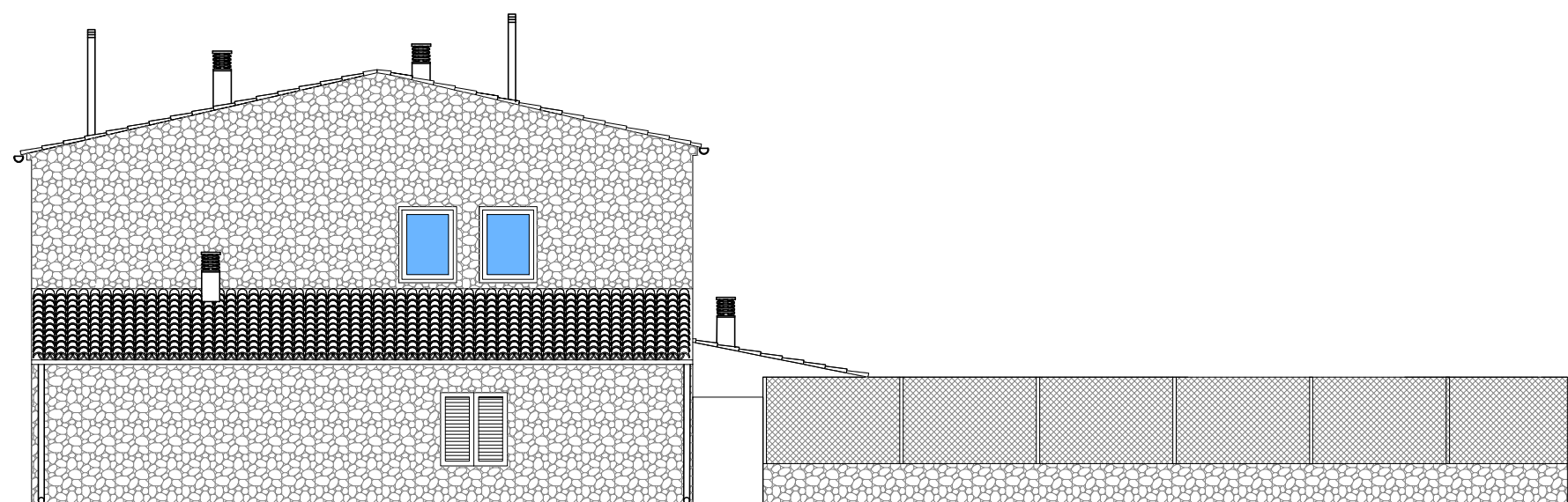
ALZADO PRINCIPAL  
e: 1/100



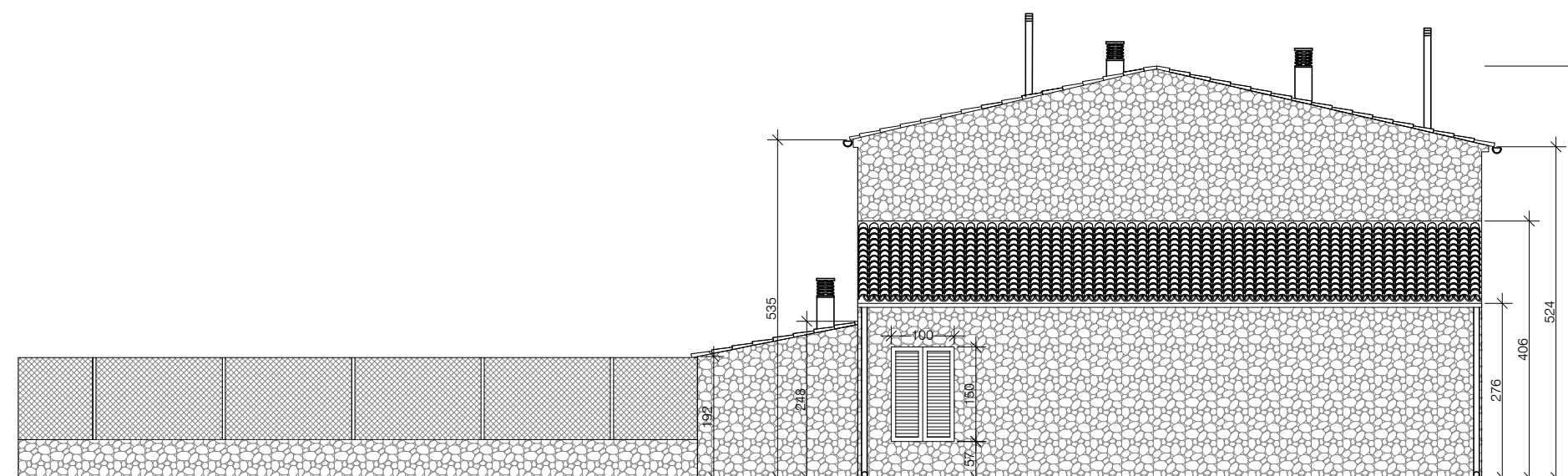
ALZADO POSTERIOR  
e: 1/100

PROYECTO: REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA		PLANO: ESTADO REFORMADO - PLANTA CUBIERTAS, ALZADOS PRINCIPAL Y POSTERIOR	
EMPLAZAMIENTO: DS DISEMINADOS 160 POLÍGONO 2 PARCELA 160, LLORET DE VISTALEGRE		AUTORES: LOZANO ROGER, JOSE IGNACIO MORAGUES AMENGUAL, JOAN	
	TRABAJO DE FIN DE GRADO 2018 GRADO EN EDIFICACIÓN		ESCALA: 1/100
			FECHA: 06/09/18
			Nº 11

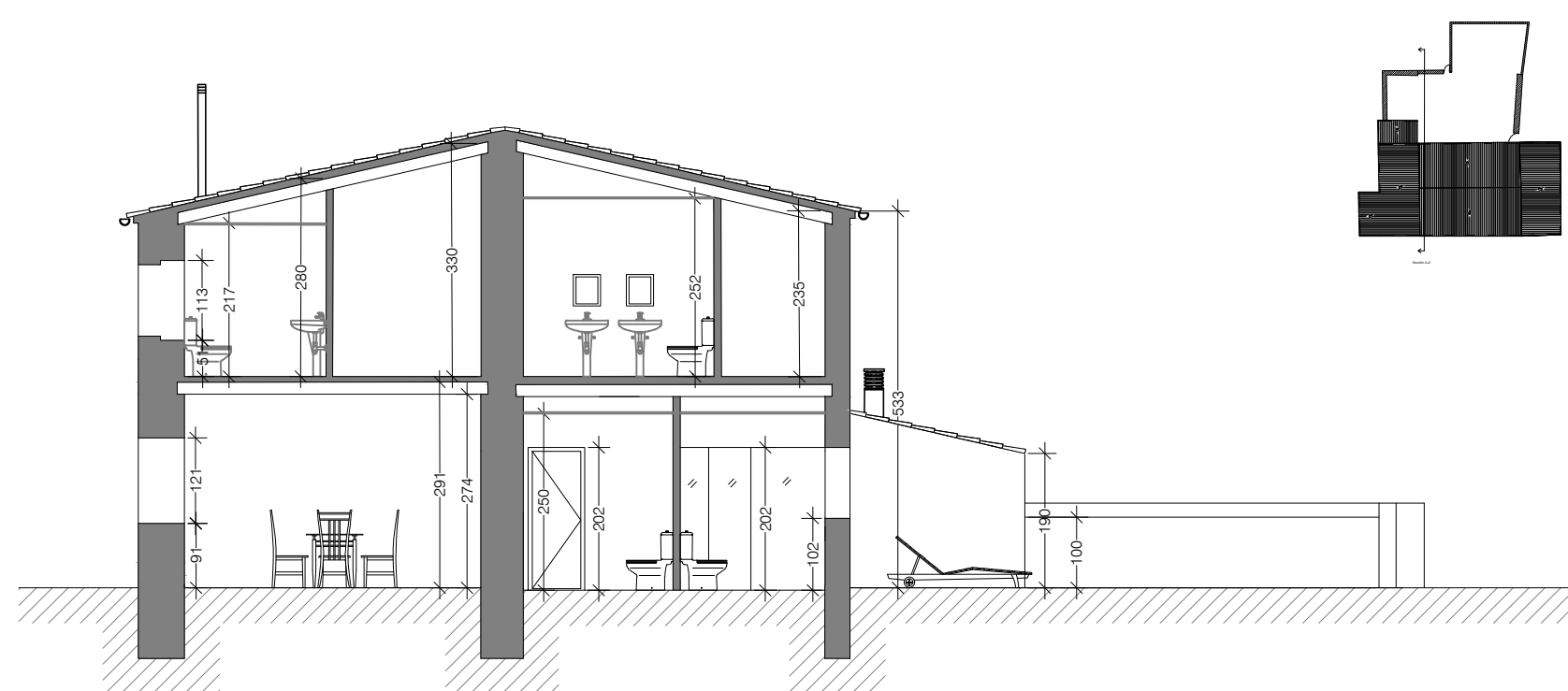




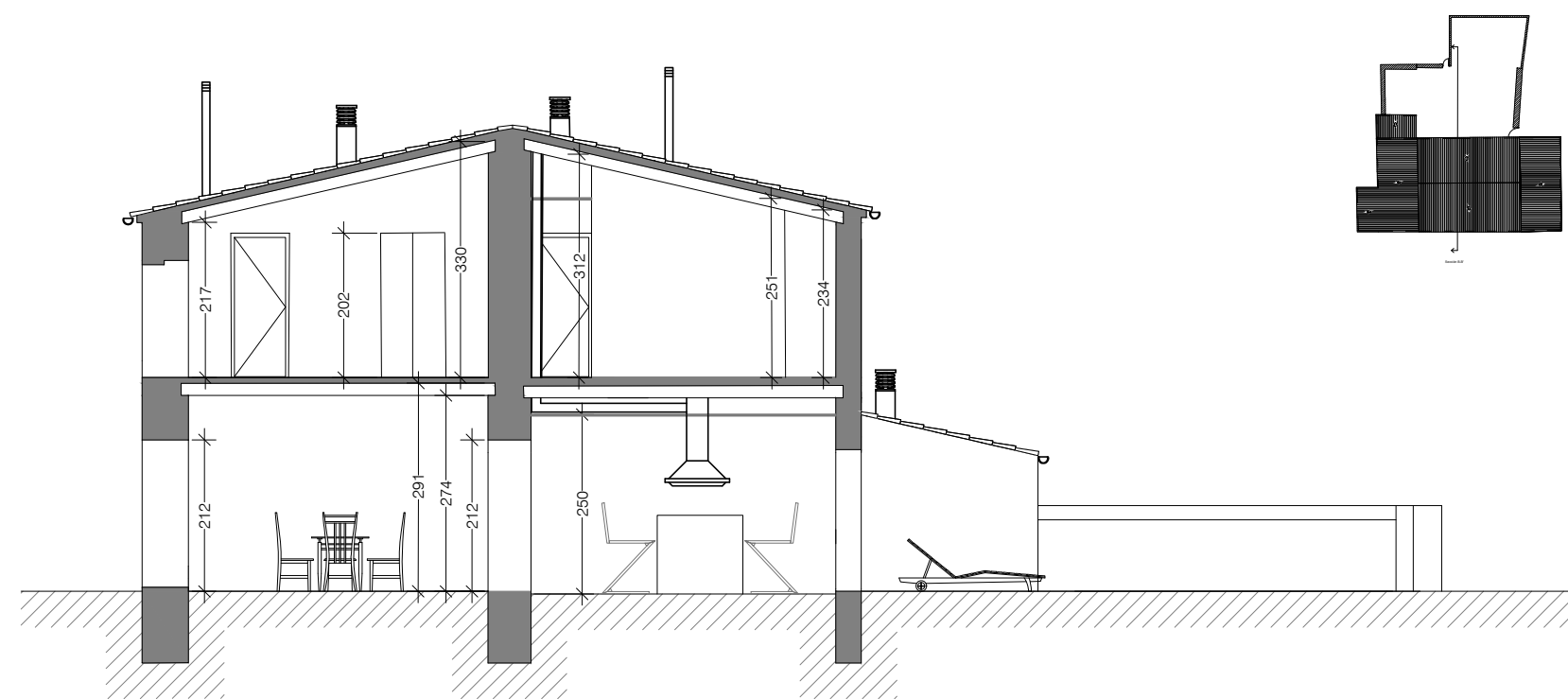
ALZADO LATERAL DERECHO  
e: 1/100



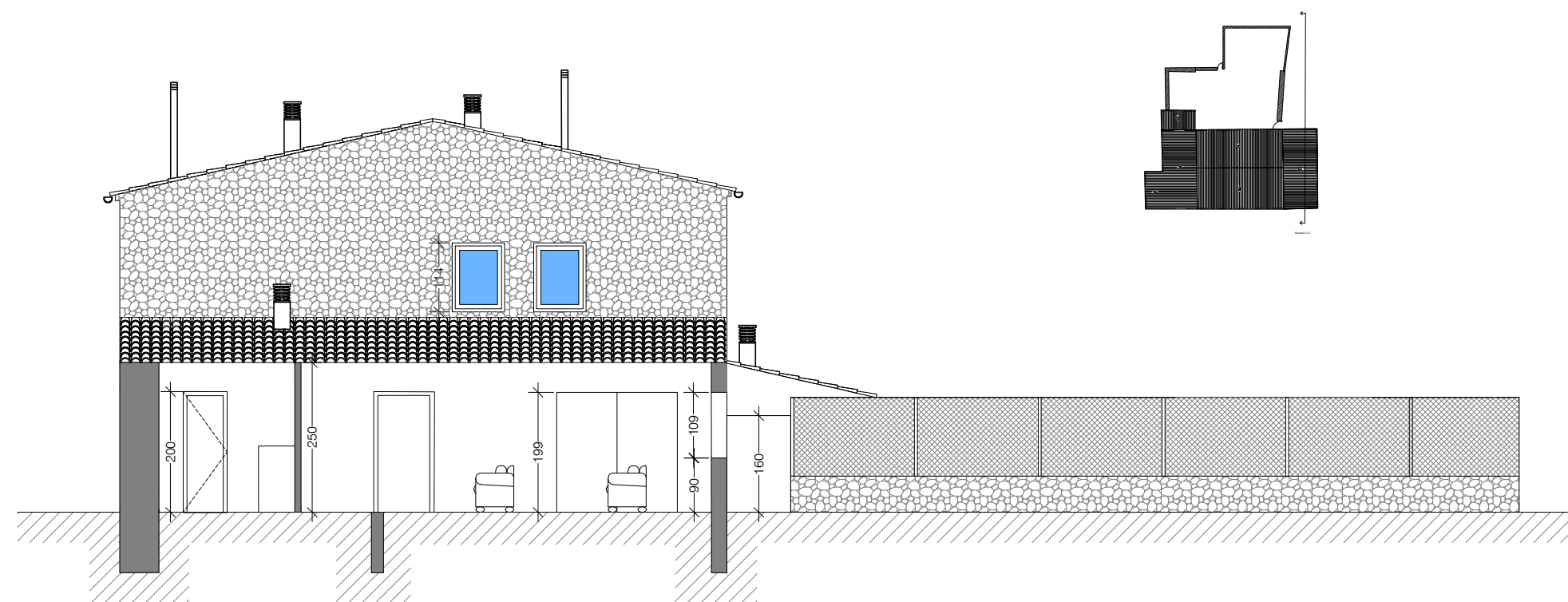
ALZADO LATERAL IZQUIERDO  
e: 1/100




SECCIÓN A-A'  
e: 1/100

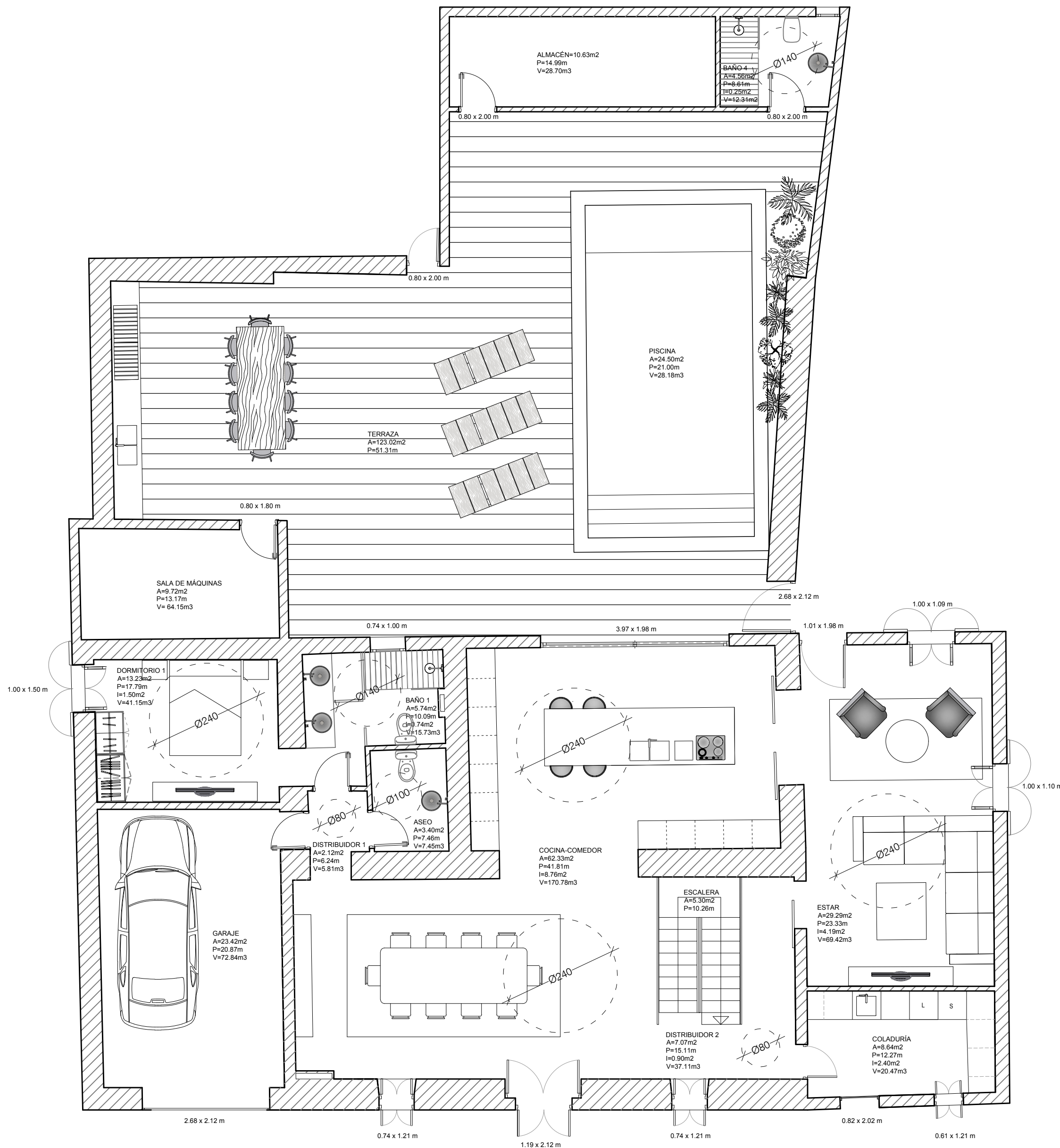


SECCIÓN B-B'  
e: 1/100



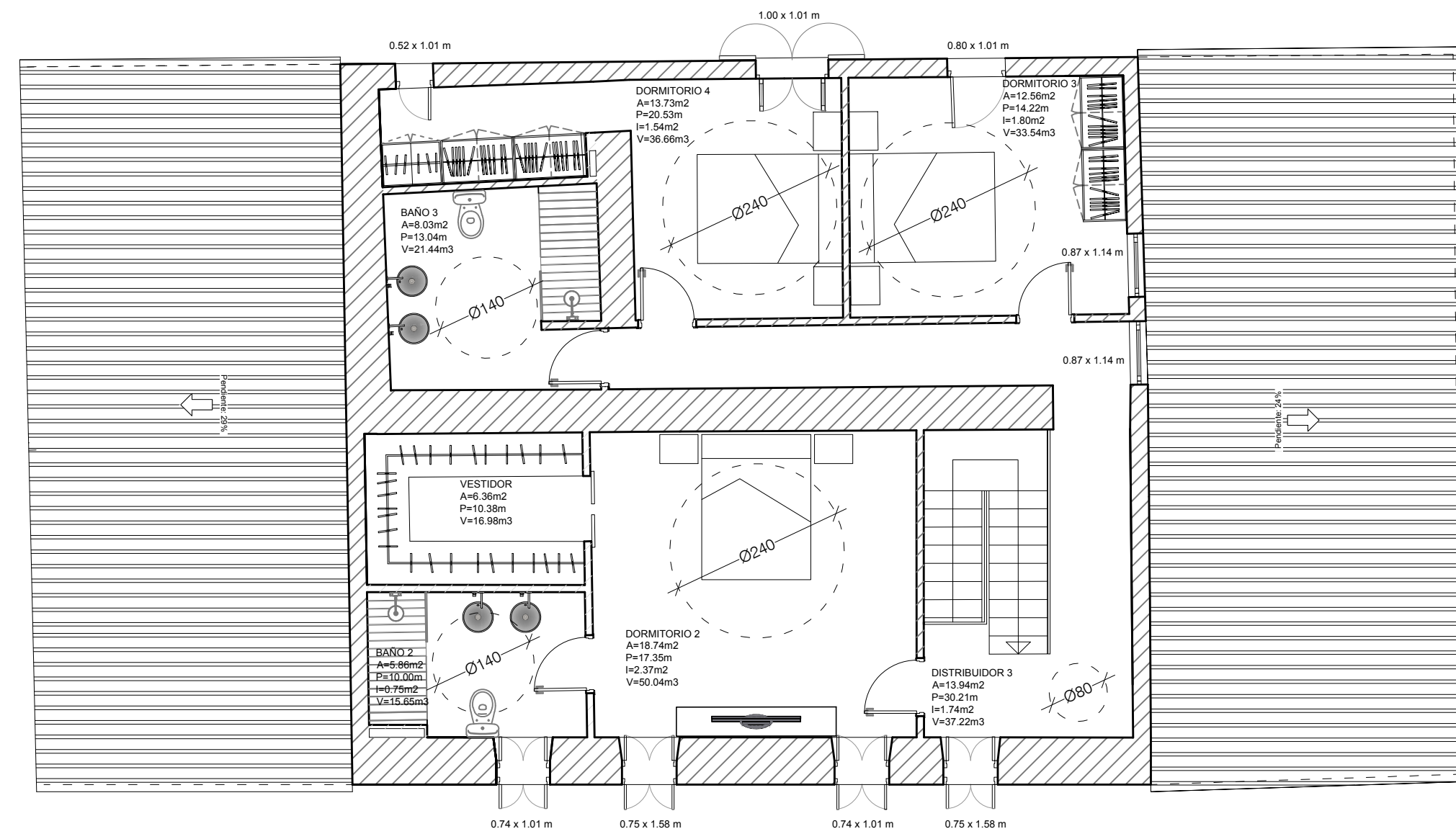
SECCIÓN C-C'  
e: 1/100

PROYECTO: REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA	PLANO: ESTADO REFORMADO - ALZADOS LATERALES Y SECCIONES
EMPLAZAMIENTO: DS DISEMINADOS 160 POLÍGONO 2 PARCELA 160, LLORET DE VISTALEGRE	AUTORES: LOZANO ROGER, JOSE IGNACIO MORAGUES AMENGUAL, JOAN
 TRABAJO DE FIN DE GRADO 2018 GRADO EN EDIFICACIÓN	ESCALA: 1/100
	FECHA: 06/09/18
	Nº 12



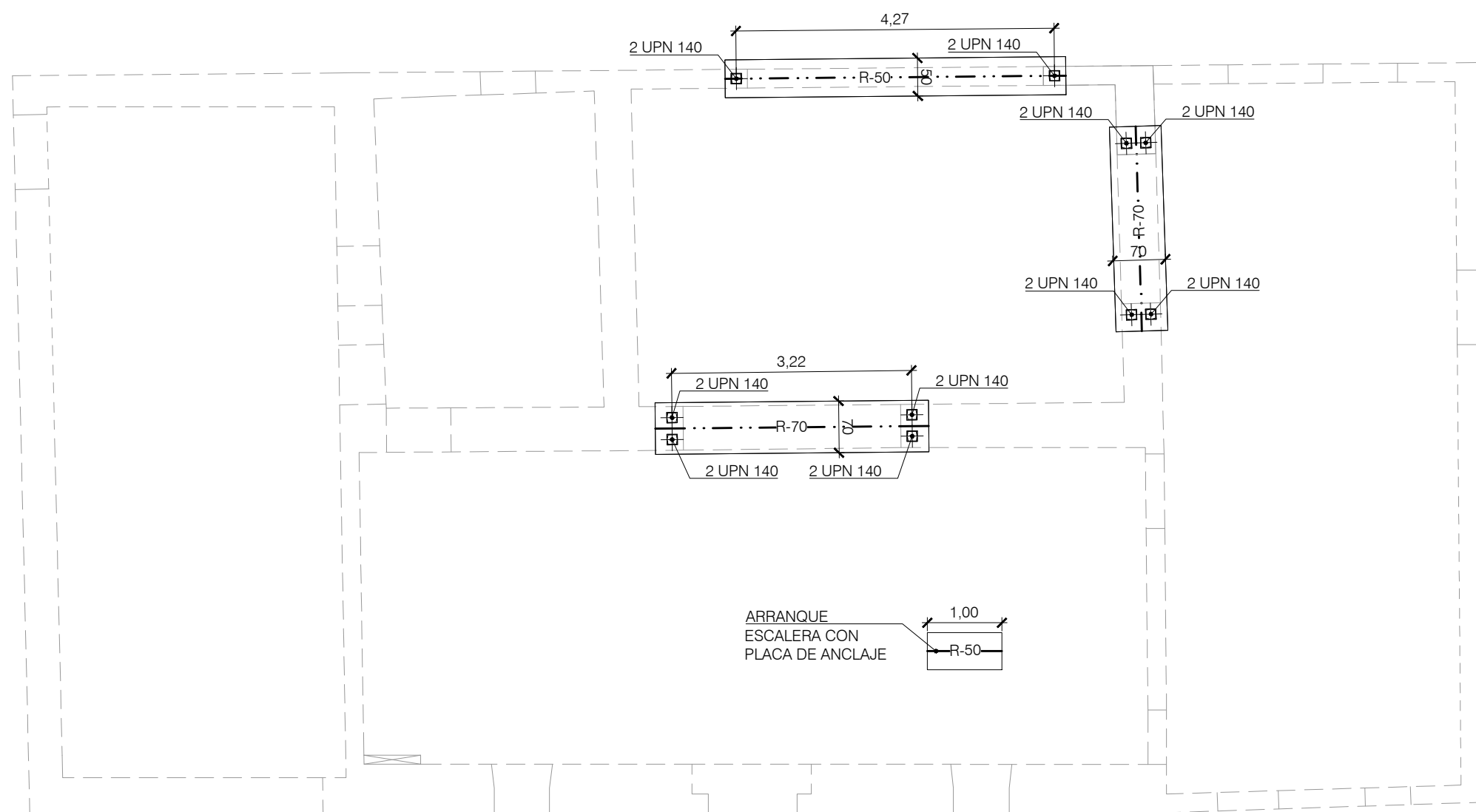
VIVIENDA	DECRETO			PROYECTO		
	ESTANCIAS	Sup. Útil (m <sup>2</sup> )	Dim. Min (m)	Alt. Libre (m)	Sup. Útil (m <sup>2</sup> )	Dim. Min (m)
Comedor-Cocina (C-K)	10,00	2,40	2,50	62,33	Cumple	Cumple
Estar (E)	12,00	2,40	2,50	29,29	Cumple	Cumple
Dormitorio doble (D1)	10,00	2,40	2,50	13,23	Cumple	Cumple
Dormitorio doble (D2)	10,00	2,40	2,50	18,74	Cumple	Cumple
Dormitorio doble (D3)	10,00	2,40	2,50	12,56	Cumple	Cumple
Dormitorio doble (D4)	10,00	2,40	2,50	13,73	Cumple	Cumple
Baño (B1)	2,00	1,40	2,20	5,74	Cumple	Cumple
Baño (B2)	2,00	1,40	2,20	5,86	Cumple	Cumple
Baño (B3)	2,00	1,40	2,20	8,03	Cumple	Cumple
Baño (B4)	2,00	1,40	2,20	4,56	Cumple	Cumple
Aseo (A)	1,00	0,80	2,20	3,40	Cumple	Cumple
Distribuidor (Di1)	-	0,80	2,20	2,12	Cumple	Cumple
Distribuidor (Di2)	-	0,80	2,20	7,07	Cumple	Cumple
Distribuidor (Di3)	-	0,80	2,20	13,94	Cumple	Cumple
Garaje	-	-	-	23,42	-	-
Coladuría	-	-	-	8,64	-	-
Vestidor	-	-	-	6,36	-	-
Escalera	-	-	-	5,30	-	-
Sala de máquinas	-	-	-	9,72	-	Cumple
Almacén (Tr)	-	-	-	10,63	-	Cumple
<b>OCUPACIÓN = 8</b>	<b>71,00</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>264,67</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

VIVIENDA	DECRETO		PROYECTO	
	ESTANCIAS	Sup. Útil (m <sup>2</sup> )	Sup. Iluminada (m <sup>2</sup> )	Sup. Útil (m <sup>2</sup> )
Comedor-Cocina (C-K)	62,33	6,23	8,76	0,88
Estar (E)	29,29	2,92	4,19	0,42
Dormitorio doble (D1)	13,23	1,32	1,50	0,15
Dormitorio doble (D2)	18,74	1,87	2,37	0,24
Dormitorio doble (D3)	12,56	1,26	1,80	0,18
Dormitorio doble (D4)	13,73	1,37	1,54	0,15
Baño (B1)	5,74	-	0,74	0,07
Baño (B2)	5,86	-	0,75	0,08
Baño (B3)	8,03	-	-	-
Baño (B4)	4,56	-	0,25	0,03
Aseo (A)	3,40	-	-	-
Distribuidor (Di1)	2,12	-	-	-
Distribuidor (Di2)	7,07	-	0,90	0,09
Distribuidor (Di3)	13,94	-	1,74	0,17
Garaje	23,42	-	-	-
Coladuría	8,64	-	-	-
Vestidor	6,36	-	-	-
Escalera	5,30	-	-	-
Sala de máquinas	9,72	-	-	-
Almacén (Tr)	10,63	-	-	-

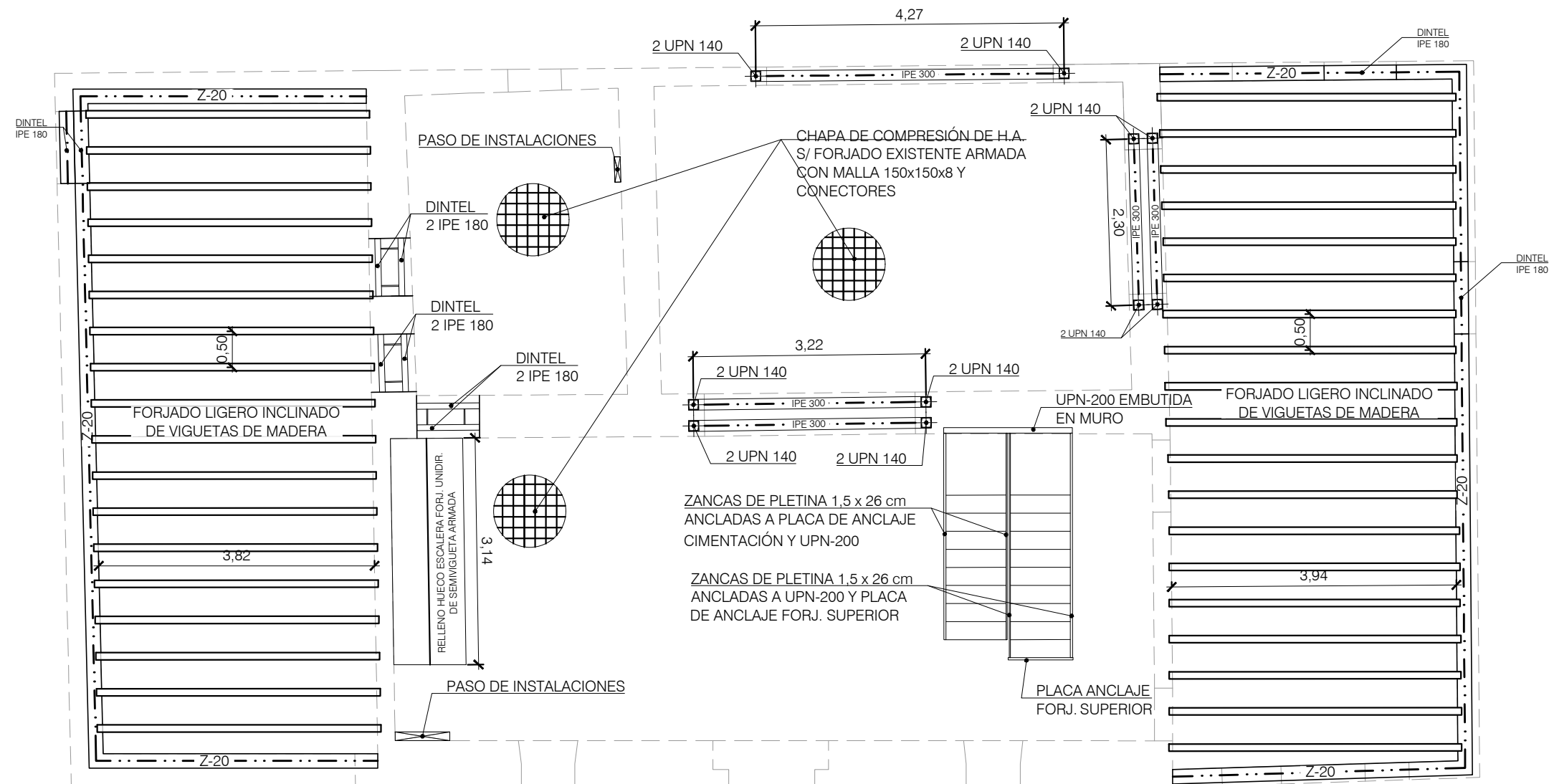


PROYECTO: REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA	PLANO: ESTADO REFORMADO DECRETO DE HABITABILIDAD
EMPLAZAMIENTO: DS DESEMUNADO 160 POLÍGONO 2 PARCELA 160, LLORET DE VISTALEGRE	AUTORES: LOZANO ROGER, JOSE IGNACIO MORAGUES AMENGUAL, JOAN
UTB TRABAJO DE FIN DE GRADO 2018 GRADO EN EDIFICACIÓN	ESCALA: 1/75
	FECHA: 06/09/18
	Nº <b>13</b>



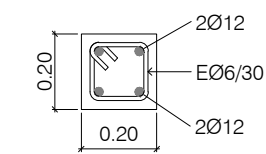


CIMENTACIÓN  
e: 1/75

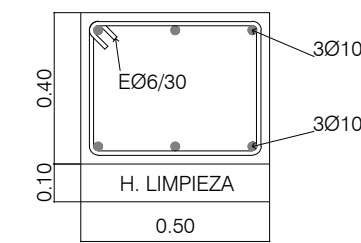


FORJADO TECHO PLANTA BAJA  
e: 1/75

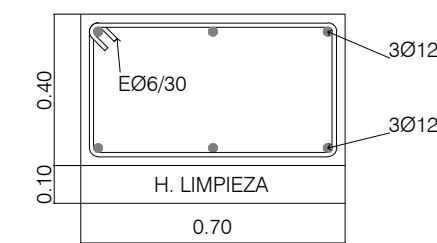
Z-20  
ESCALA 1:20



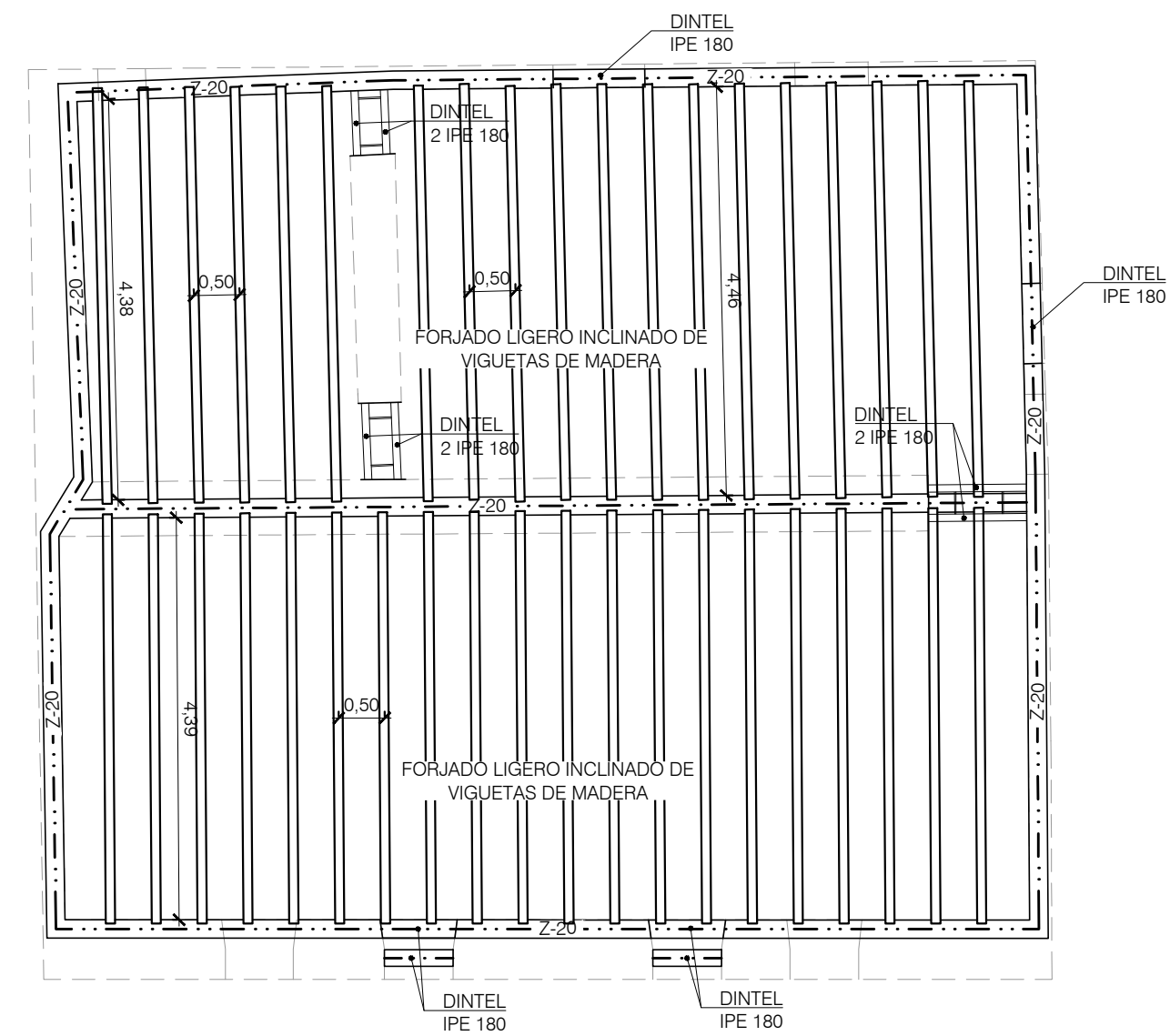
R-50



R-70

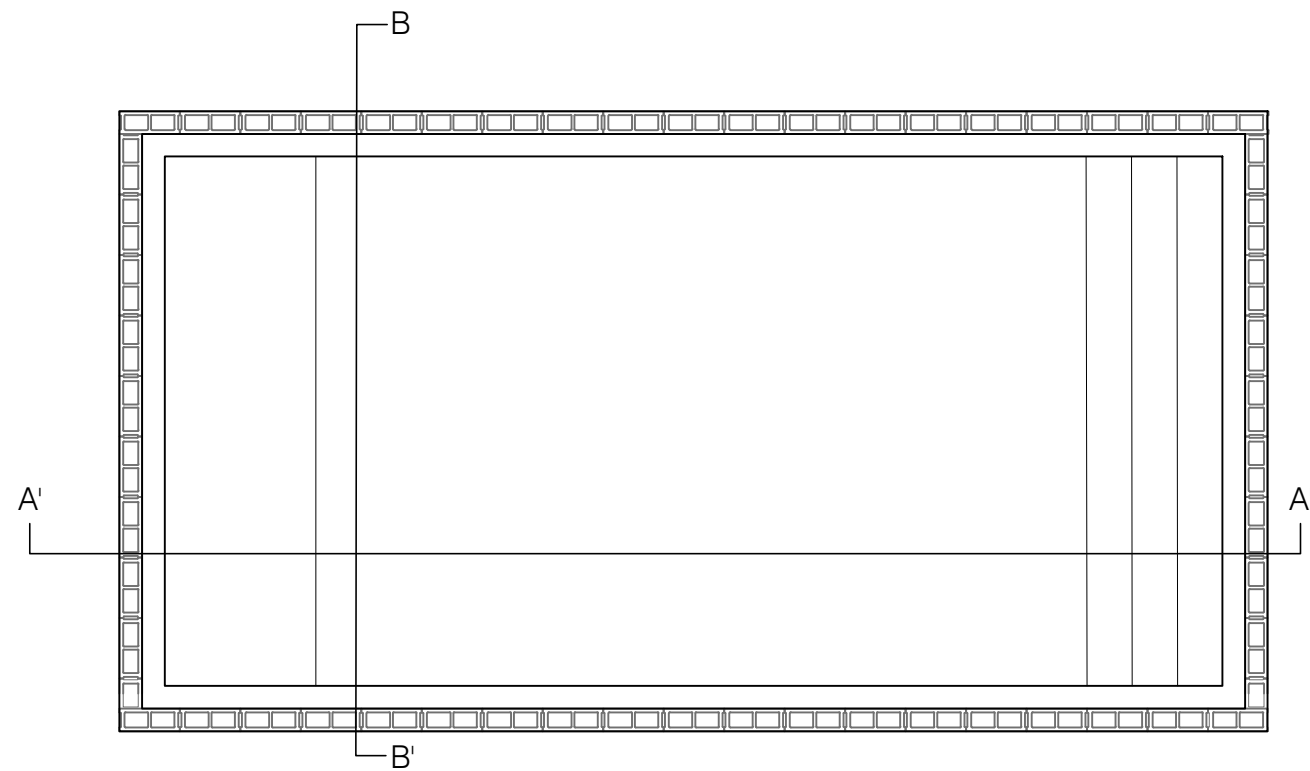


CUADRO DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS					
NORMA EHE (RD 2861/98 de 11 de Diciembre)					
CLASE DE EXPOSICIÓN	CIMENTACIÓN y MUROS ENTERRADOS: IIIa		ESTRUCTURA: IIb (1)		
CONTROL DE EJECUCIÓN	COEFICIENTE DE SEGURIDAD SOBRE LAS ACCIONES				
NORMAL	PERMANENTES: 1.5	VARIABLES O PERMANENTES NO CONSTANTES: 1.6			
HORMIGÓN					
TIPO DE HORMIGÓN	COMPONENTES DEL HORMIGÓN				AGUA
CIMENTACIÓN	ESTRUCTURA	CEMENTO	ÁRIDOS	TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO	CONTENIDO MÁX.
HA 25-B-25 IIIa	HA 25-B-15 IIb (2)	CEM II/A-V 42.5 R	MACHAQUEO CALCÁREO	25/4 mm 15/4 mm	CLORUROS: 0.03 gr./l.
CONTENIDO MÍNIMO DE CEMENTO		RELACIÓN MÁXIMA AGUA/CEMENTO			
CIMENTACIÓN: 275 Kg	ESTRUCTURA: 300kg	CIMENTACIÓN y MUROS	ESTRUCTURA		ADITIVOS
		0.60	0.55 (3)		NINGUNO
DOCLIDAD					
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA		RESISTENCIA CARACTERÍSTICA			
CONSISTENCIA	COMPACTACIÓN	ASIENTO EN EL CONO DE ABRAMS	A LOS 7 DÍAS	A LOS 28 DÍAS	NIVEL CONTROL DE CALIDAD
BLANDA	VIBRADO MECÁNICO	6-9 cms.	19 N/mm <sup>2</sup>	25 N/mm <sup>2</sup>	ESTADÍSTICO
				COEFICIENTE DE SEGURIDAD	
				1.5	
TIPO DE ACERO					
BARRAS CORRUGADAS	MALLAS ELECTROSOLDADAS	NIVEL CONTROL DE CALIDAD	COEFICIENTE DE SEGURIDAD	ACERO CERTIFICADO	RECUBRIMIENTO NOMINAL
B400S	B500T	400 N/mm <sup>2</sup>	500 N/mm <sup>2</sup>	NORMAL	1.15
				AENOR	
				40 mm.(4)	
DISPOSICIÓN DE LOS SEPARADORES (Distancias máximas)					
ELEMENTOS SUPERFICIALES		EMPARRILLADO INFERIOR		EMPARRILLADO SUPERIOR	
HORIZONTALES		500 o 100 cms.		500 o 50 cms.	
MUROS		CADA EMPARRILLADO		SEPARACIÓN ENTRE EMPARRILLADOS	
		500 o 50 cms.		100 cms.	
VIGAS		100 cms.		SOPORTES	
				1000 o 200 cms.	
EDIFICIOS CON ESTRUCTURA VISTA SITUADOS A MENOS DE 5 Km. DE LA COSTA					
(1): IIIa		(2): HA 25-P-20 IIIa		(3): 0.50	
				(4): 45 mm.	

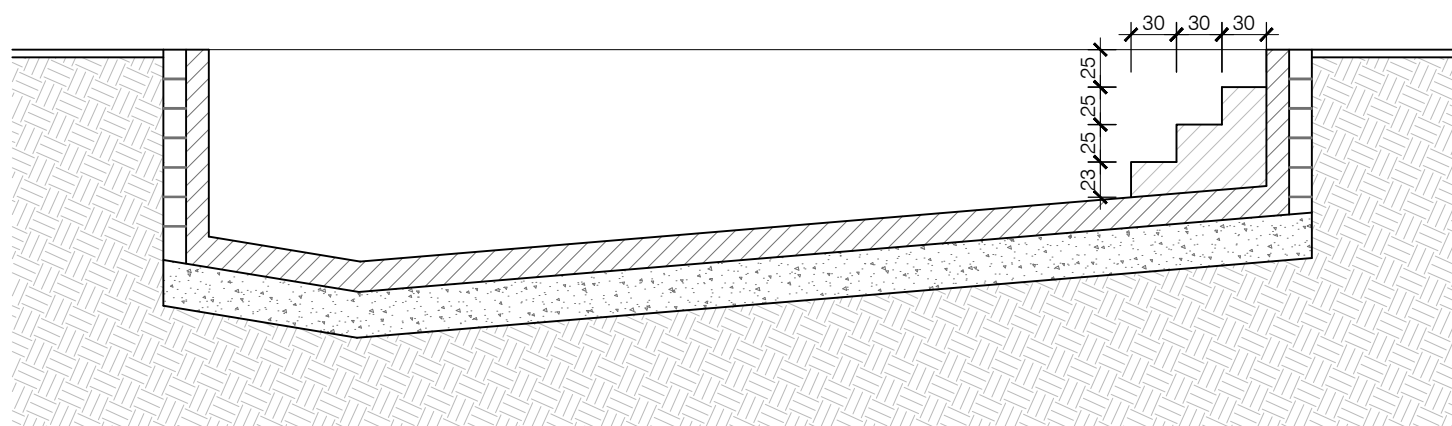


FORJADO TECHO PLANTA PISO  
e: 1/75

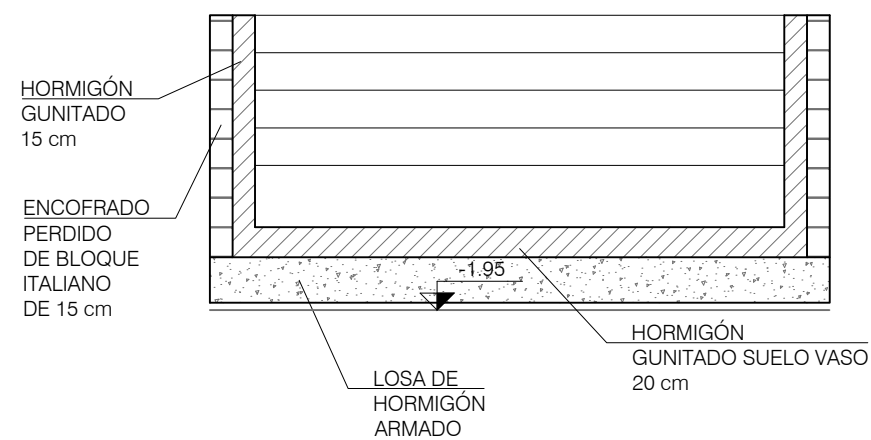
PROYECTO: REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA	PLANO: ESTADO REFORMADO - ESTRUCTURA
EMPLAZAMIENTO: DS DISMINUIDOS 160 POLÍGONO 2 PARCELA 160, LLORET DE VISTALEGRE	AUTORES: LOZANO ROGER, JOSE IGNACIO MORAGUES AMENGUAL, JOAN
UTB TRABAJO DE FIN DE GRADO 2018 GRADO EN EDIFICACIÓN	ESCALA: 1/75
	FECHA: 06/09/18
	Nº <b>14</b>



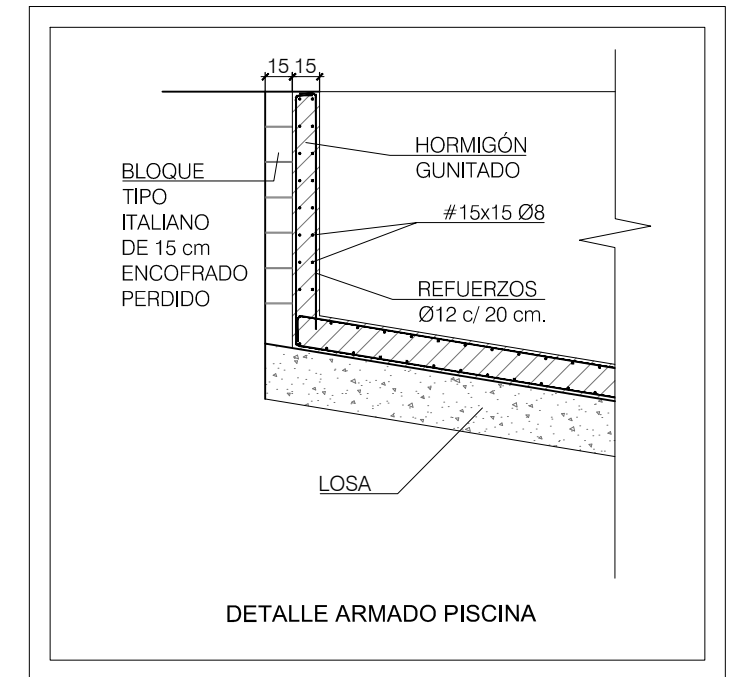
PLANTA PISCINA  
e: 1/50



SECCION A-A'  
e: 1/50




SECCION B-B'  
e: 1/50

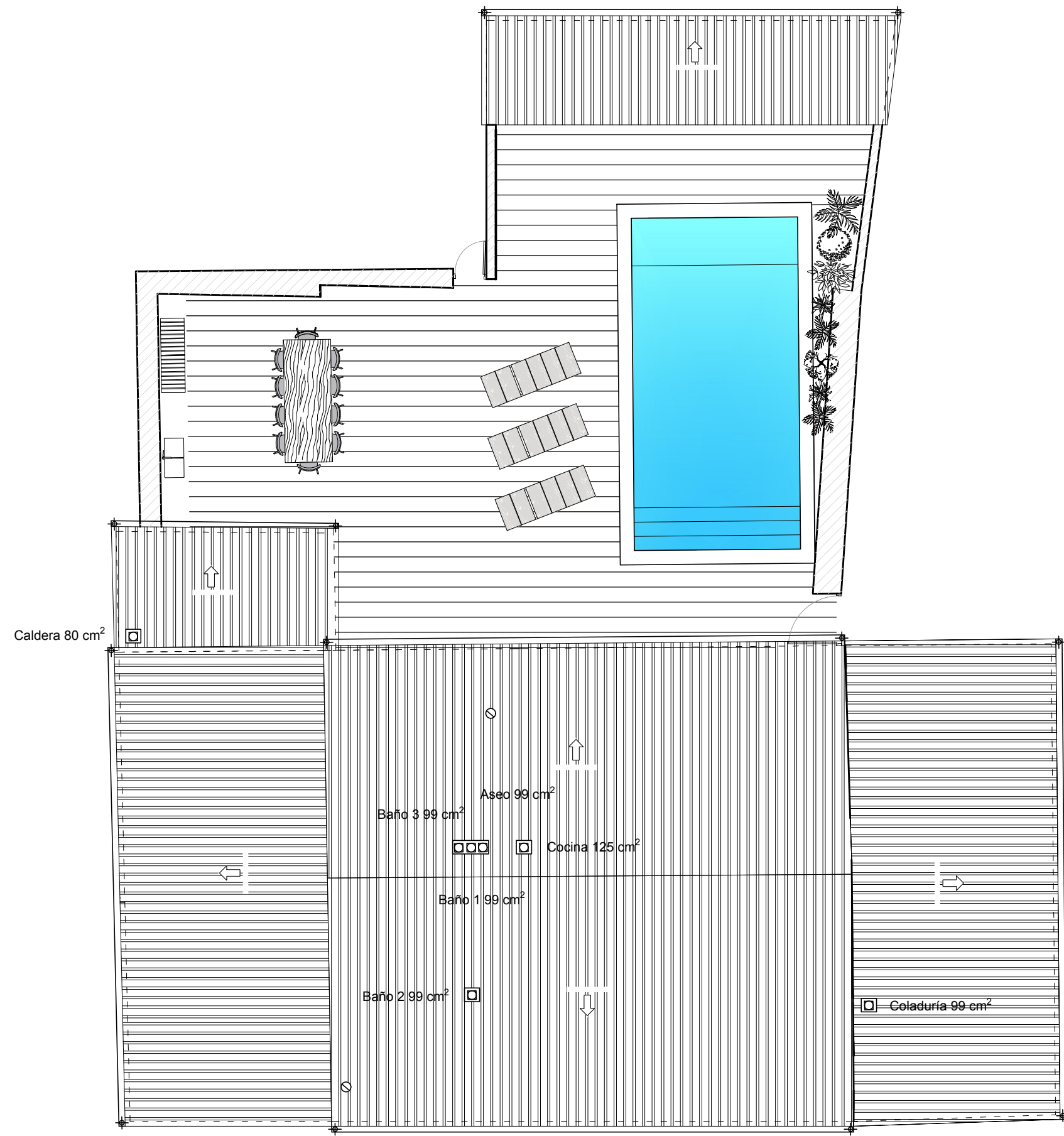


CUADRO DE CARACTERISTICAS SEGUN EHE - 08				
	LOCALIZACION	DESIGNACION	NIVEL CONTROL	COEF. PONDERACION
HORMIGON	EN CIMENTACIÓN	VERTIDO	NORMAL	$\gamma_c = 1.50$
	EN INTERIORES	GUNITADO		
	EN EXTERIORES	GUNITADO		
ACERO (Certif. CC-EHE)	EN BARRAS	B-500 S	NORMAL	$\gamma_s = 1.15$
	EN MALLAS	B-500 T		
EJECUCION			ESTADISTICO	C. permanente $\gamma_G = 1.50$
				C. variable $\gamma_Q = 1.60$

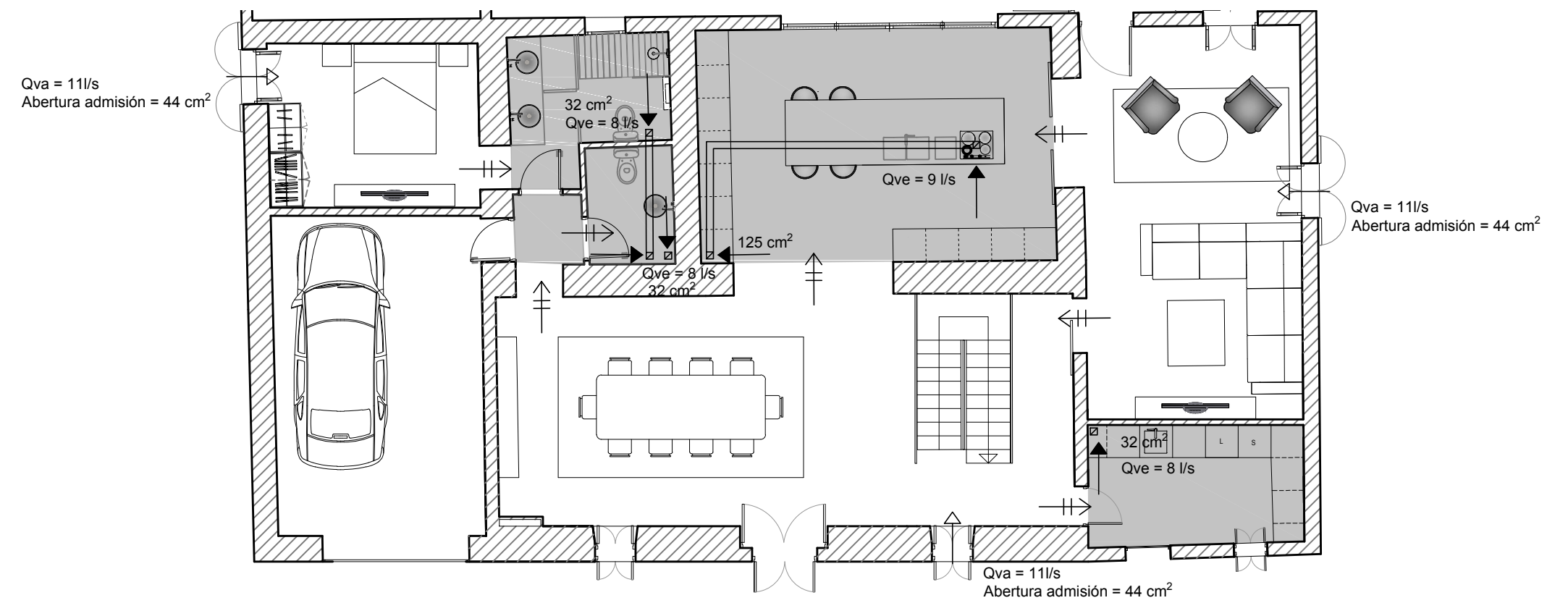
  

ESPECIFICACIONES DEL HORMIGON							
TIPO DE HORMIGON	LOCALIZACION	COMPONENTES		CONSISTENCIA ASIENTO EN CONO ABRAMS	RESISTENCIA CARACTERISTICA		
		ARIDOS	CEMENTO		7 DIAS	28 DIAS	
		Tipo	Tamaño máximo				
GUNITADO	EN CIMENTACIÓN	MACHACADO	40 mm.	BLANDA 5-10cm.	--	--	
GUNITADO	EN INTERIORES		20 mm.			--	--
GUNITADO	EN EXTERIORES		20 mm.			--	--

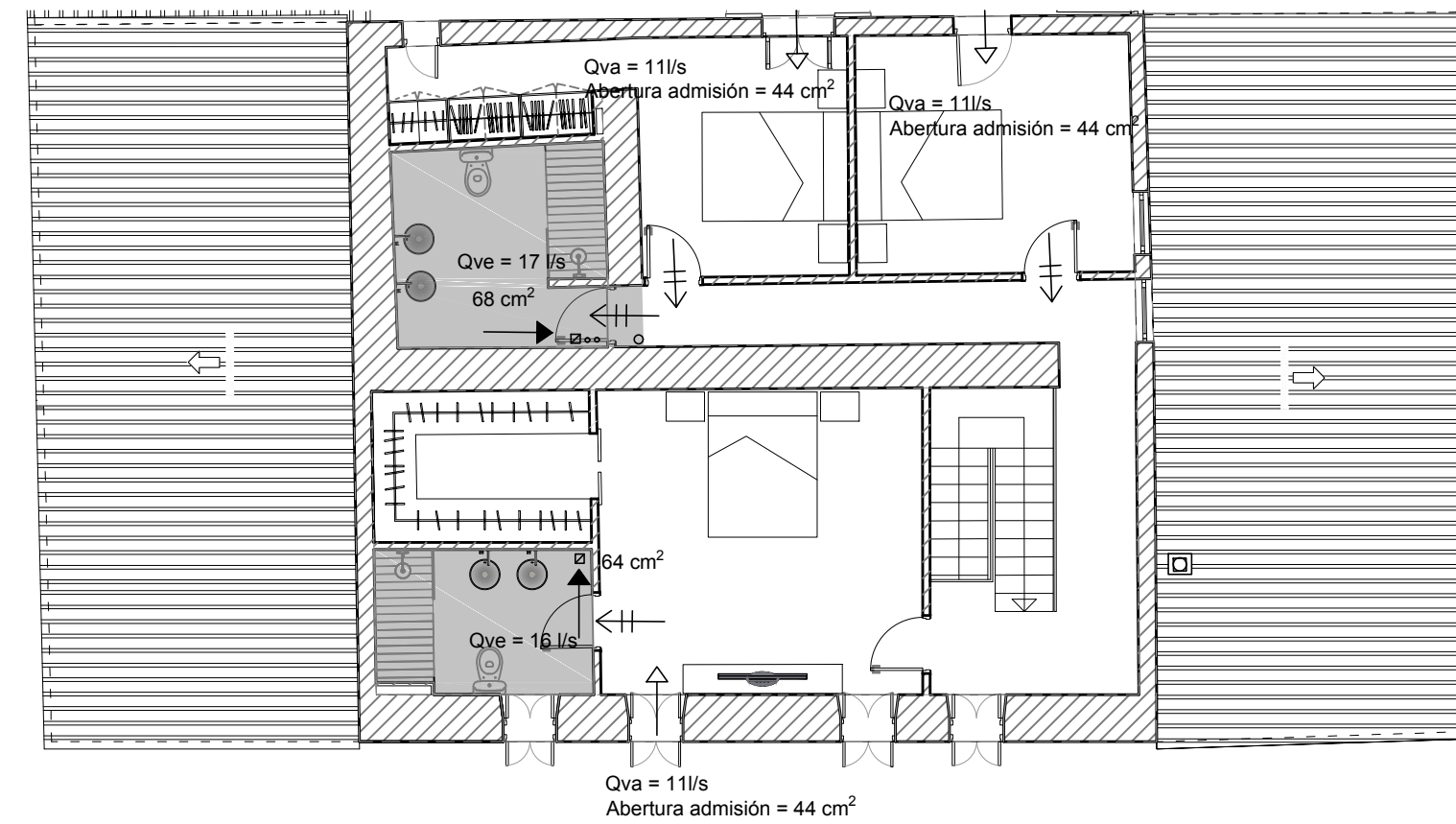
<b>PROYECTO:</b> REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA	<b>PLANO:</b> DETALLE ESTRUCTURA PISCINA
<b>EMPLAZAMIENTO:</b> DS DISEMINADOS 160 POLÍGONO 2 PARCELA 160, LLORET DE VISTALEGRE	<b>AUTORES:</b> LOZANO ROGER, JOSE IGNACIO MORAGUES AMENGUAL, JOAN
 <b>TRABAJO DE FIN DE GRADO 2018</b> GRADO EN EDIFICACIÓN	<b>ESCALA:</b> 1/50
<b>FECHA:</b> 06/09/18	<b>Nº</b> <span style="font-size: 2em;">15</span>



PLANTA CUBIERTAS  
e: 1/100



PLANTA BAJA  
e: 1/100

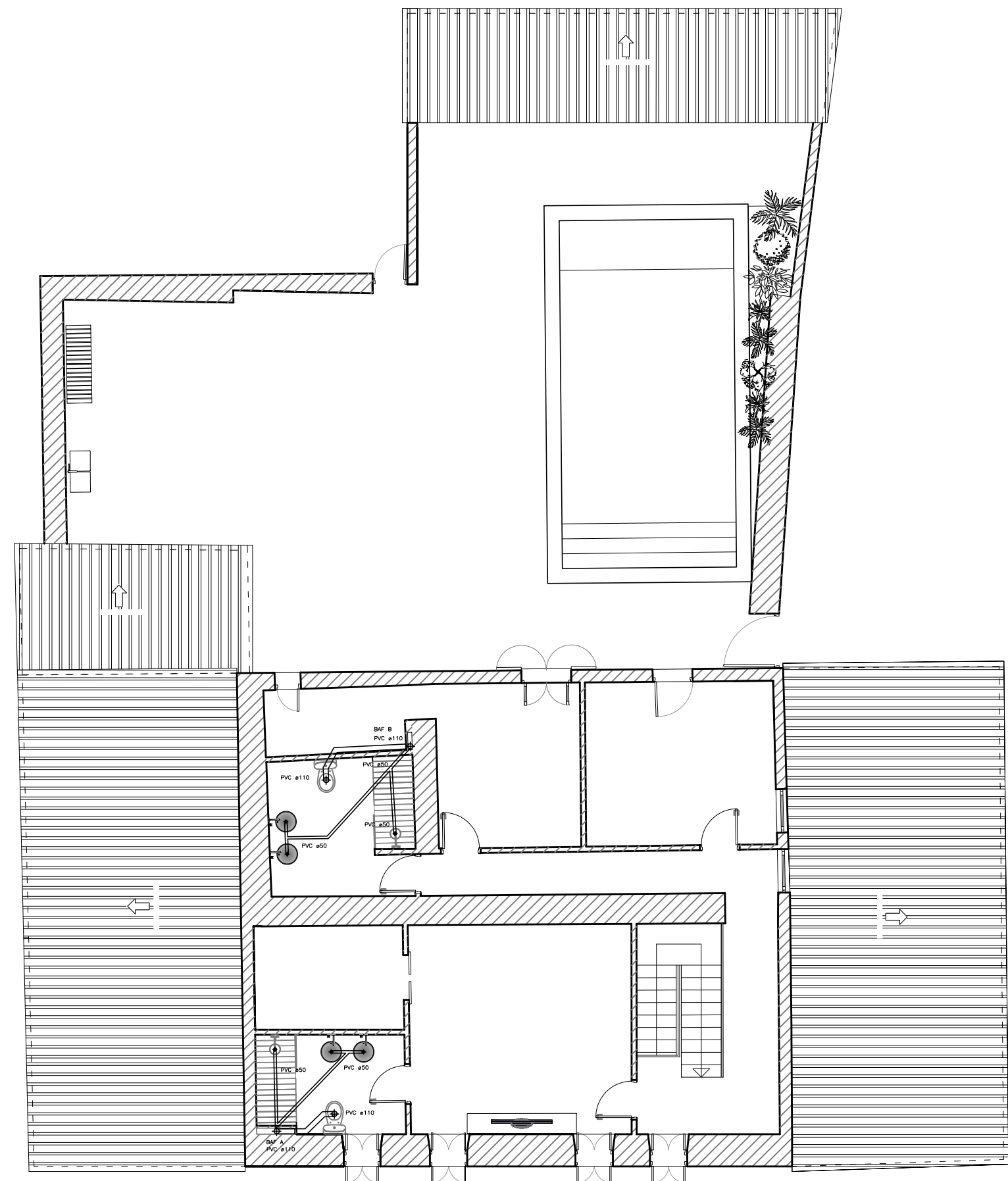
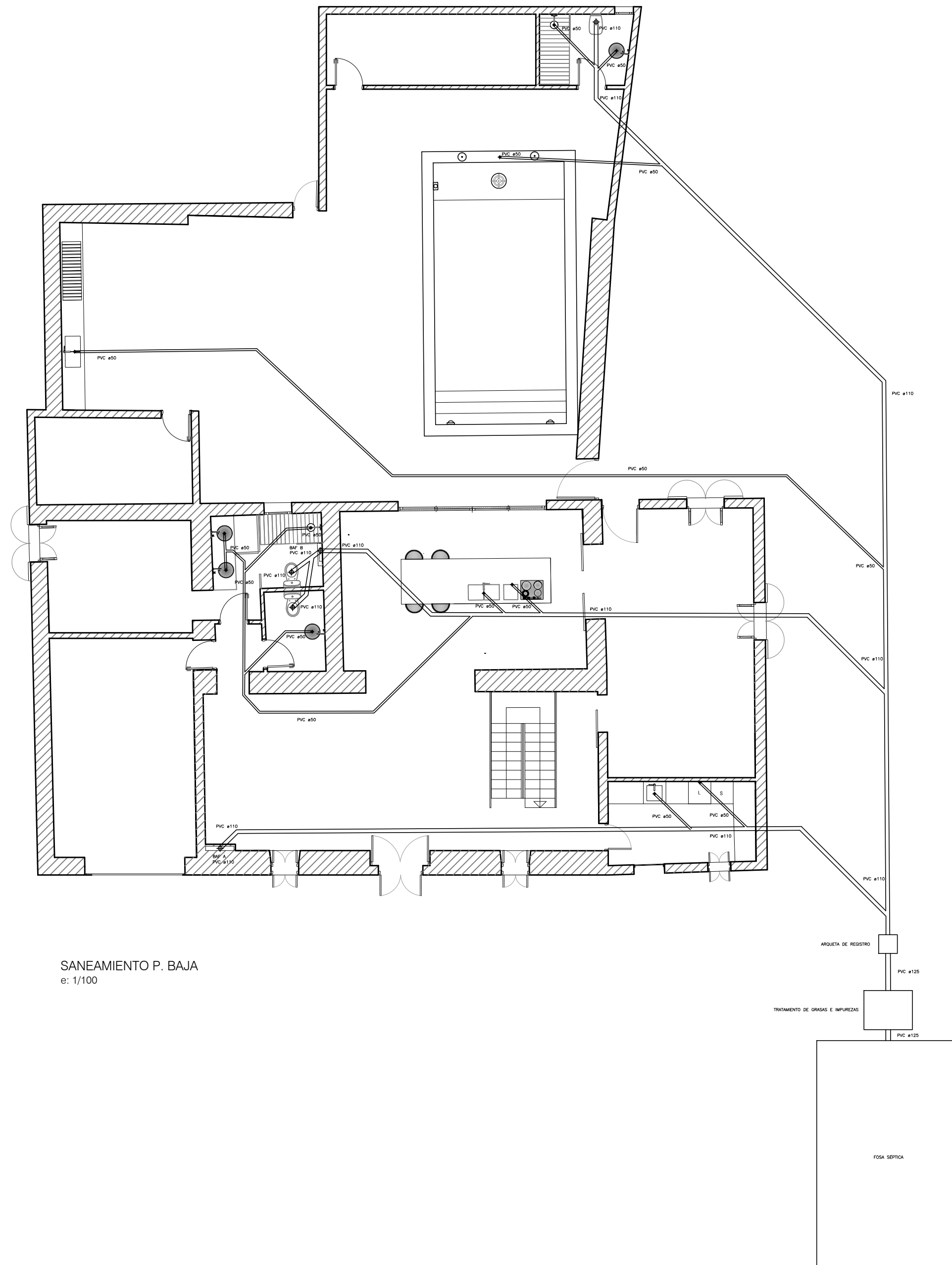



PLANTA PISO  
e: 1/100

LEYENDA

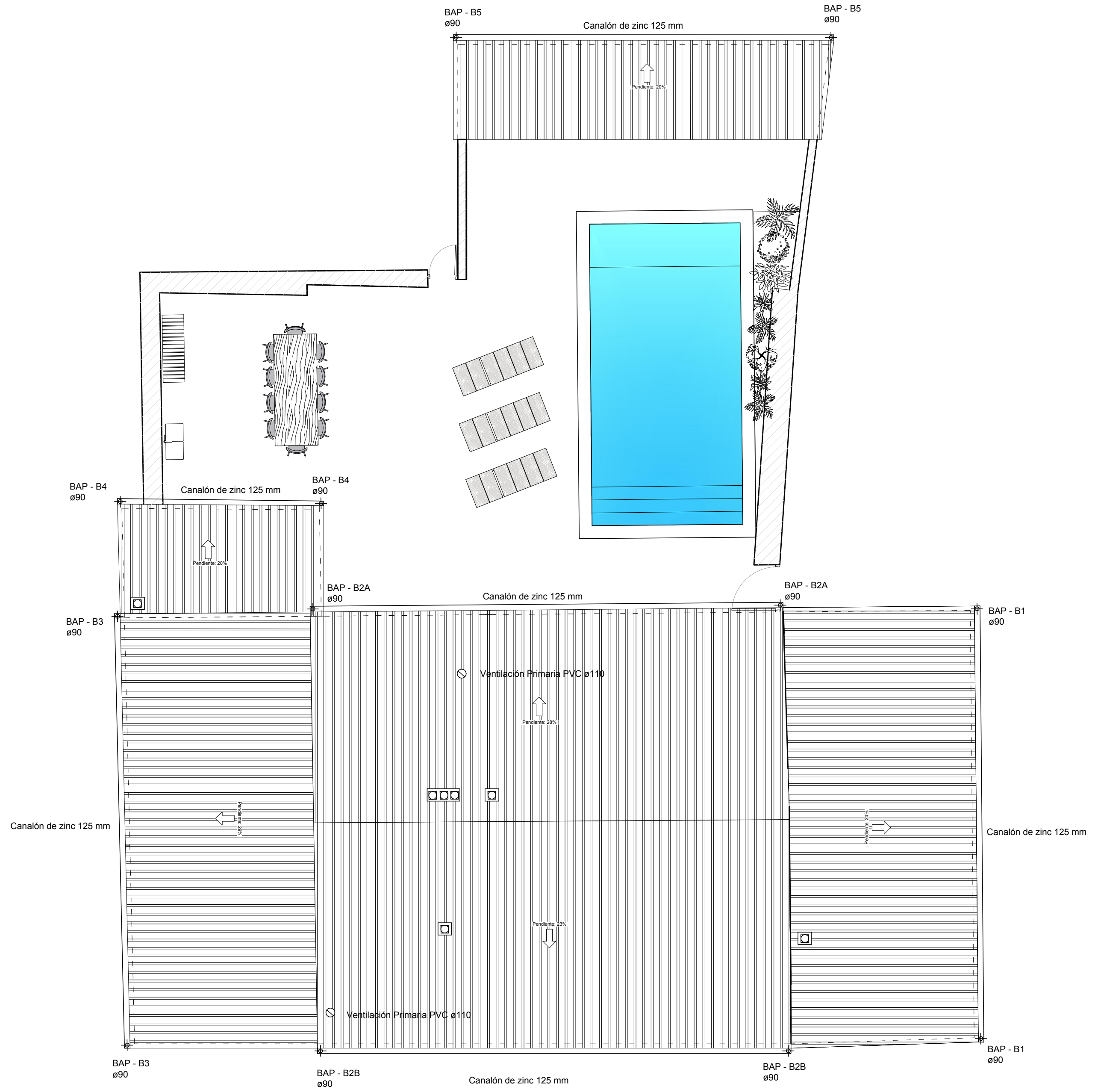
- Abertura de admisión
- Abertura de extracción
- Abertura de paso
- Conducto de extracción
- Caudal de admisión Qva
- Caudal de extracción Qve

PROYECTO: REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA	PLANO: ESTADO REFORMADO - INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN
EMPLAZAMIENTO: DS DISEMINADOS 160 POLÍGONO 2 PARCELA 160, LLORET DE VISTALEGRE	AUTORES: LOZANO ROGER, JOSE IGNACIO MORAGUES AMENGUAL, JOAN
TRABAJO DE FIN DE GRADO 2018 GRADO EN EDIFICACIÓN	ESCALA: 1/100
FECHA: 06/09/18	Nº <b>16</b>




PROYECTO: REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA	PLANO: INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO - FECALES
EMPLAZAMIENTO: DS DISEMINADOS 160 POLÍGONO 2 PARCELA 160, LLORET DE VISTALEGRE	AUTORES: LOZANO ROGER, JOSE IGNACIO MORAGUES AMENGUAL, JOAN
 TRABAJO DE FIN DE GRADO 2018 GRADO EN EDIFICACIÓN	ESCALA: 1/100
FECHA: 06/09/18	Nº 17





PLANTA CUBIERTAS  
e: 1/75

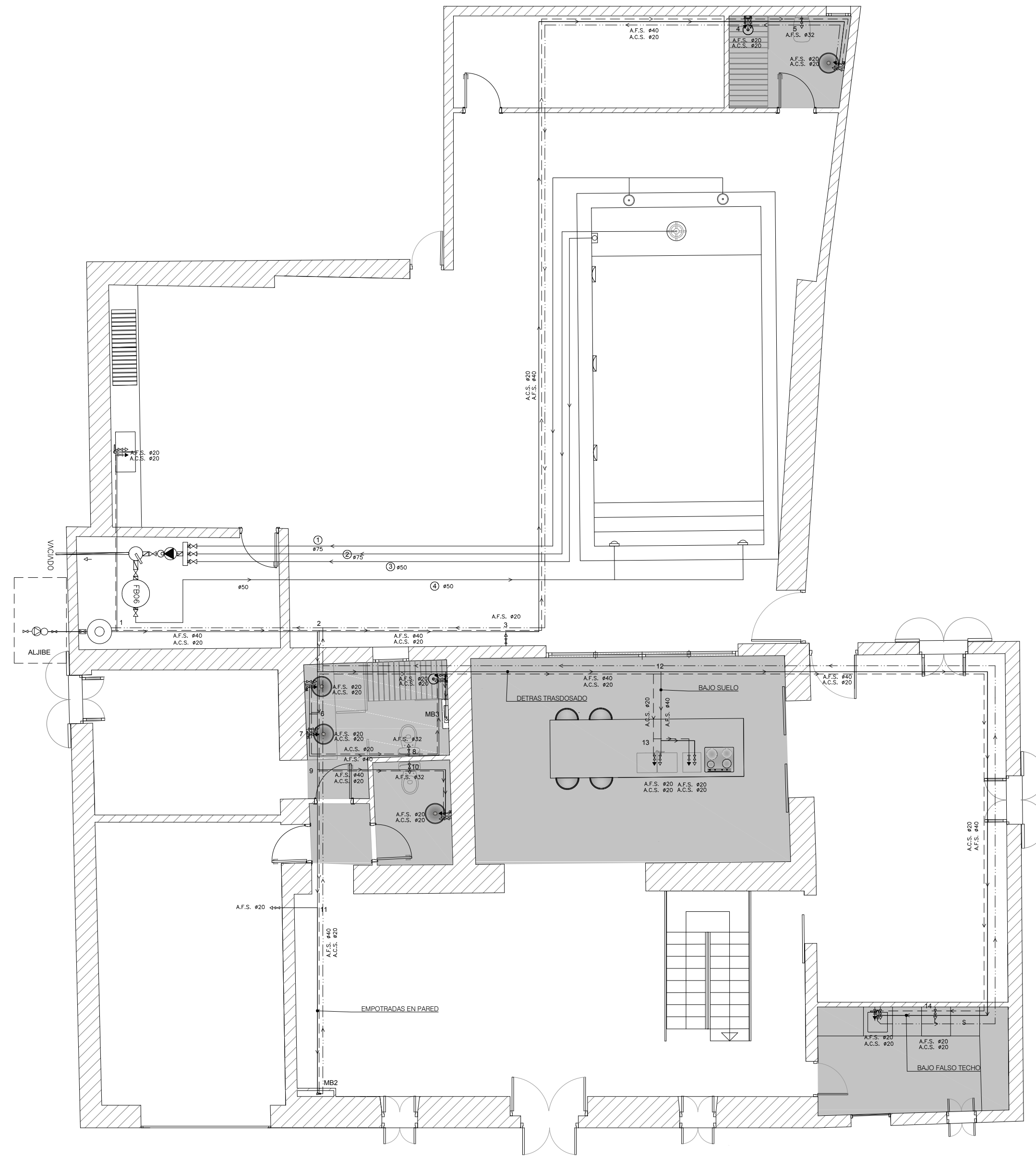
PROYECTO: REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA	PLANO: ESTADO REFORMADO - INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO - PLUVIALES
EMPLAZAMIENTO: DS DISEMINADOS 160 POLÍGONO 2 PARCELA 160, LLORET DE VISTALEGRE	AUTORES: LOZANO ROGER, JOSE IGNACIO MORAGUES AMENGUAL, JOAN
 TRABAJO DE FIN DE GRADO 2018 GRADO EN EDIFICACIÓN	ESCALA: 1/75
FECHA: 06/09/18	Nº <b>18</b>

LEYENDA FONTANERIA

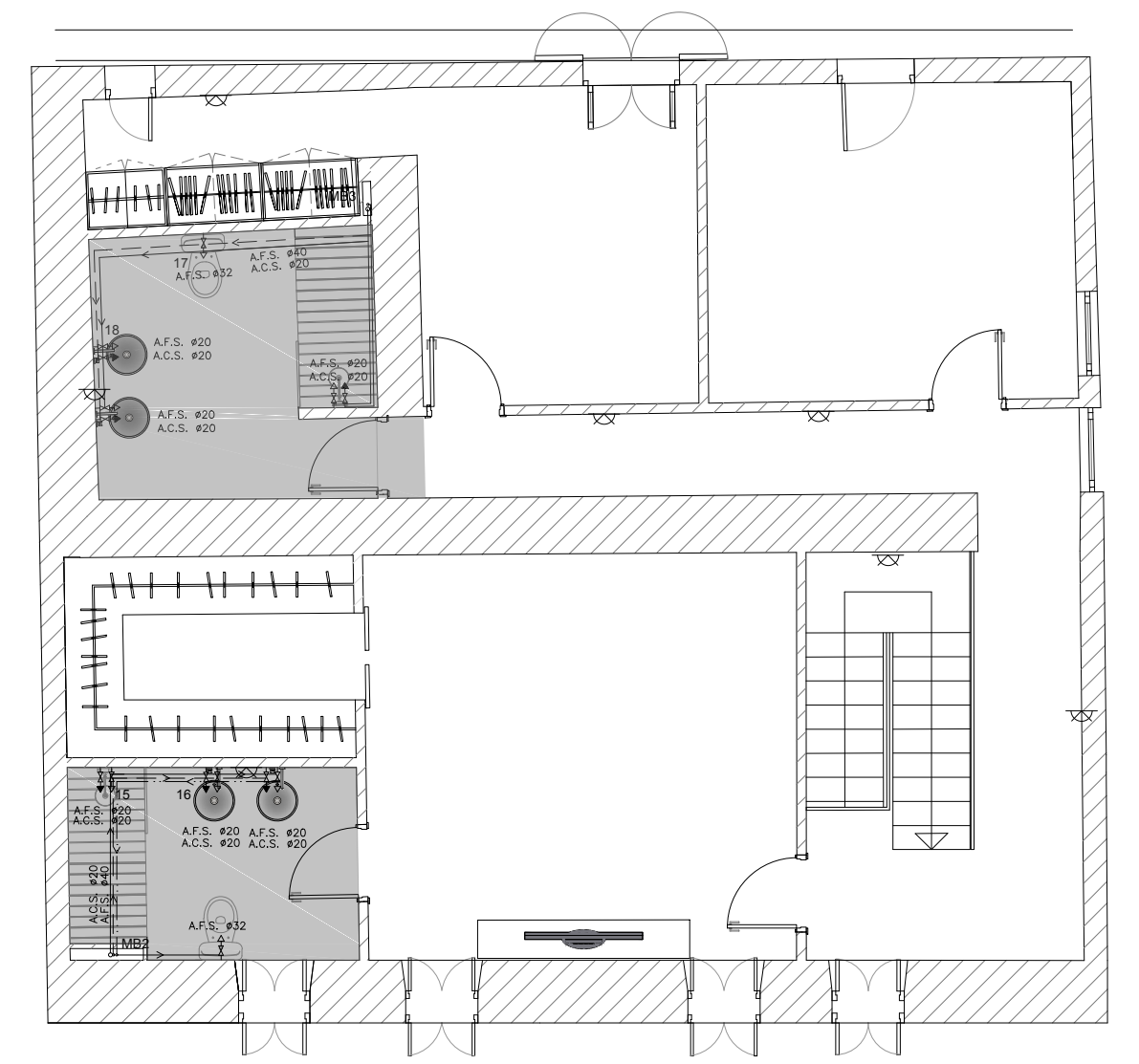
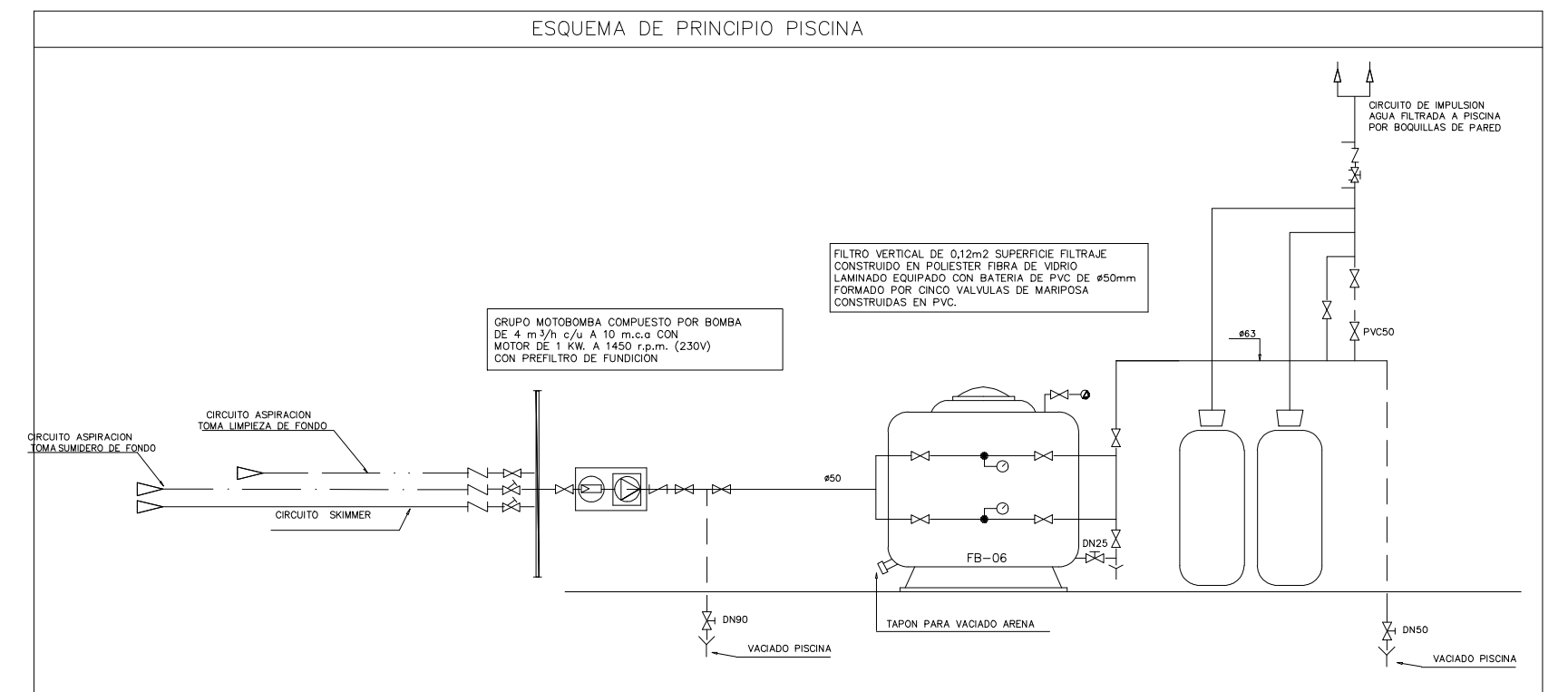
- ☐ LLAVE GENERAL
- ⇌ TOMA AGUA FRIA
- ⇌ TOMA AGUA CALIENTE
- ⋈ LLAVE DE PASO
- ⋈ VALVULA DE RETENCION
- ⊙ CALDERA ACS BIOMASA
- ⊙ GRUPO DE PRESION
- CANALIZACION AGUA FRIA
- - - CANALIZACION AGUA CALIENTE
- ⋯ CANALIZACION RETORNO ACS Ø20

LEYENDA PISCINA

- ☐ ILUMINACIÓN LED
- ☐ BOQUILLA
- SKIMMER
- ☐ TOMA DE LIMPIEZA
- ⊙ TOMA DE FONDO
- ① TUBERÍA ASPIRACIÓN SKIMMER
- ② TUBERÍA ASPIRACIÓN TOMA SUMIDERO DE FONDO
- ③ TUBERÍA ASPIRACIÓN TOMA LIMPIEZA DE FONDO
- ④ TUBERÍA IMPULSIÓN BOQUILLAS PISCINA

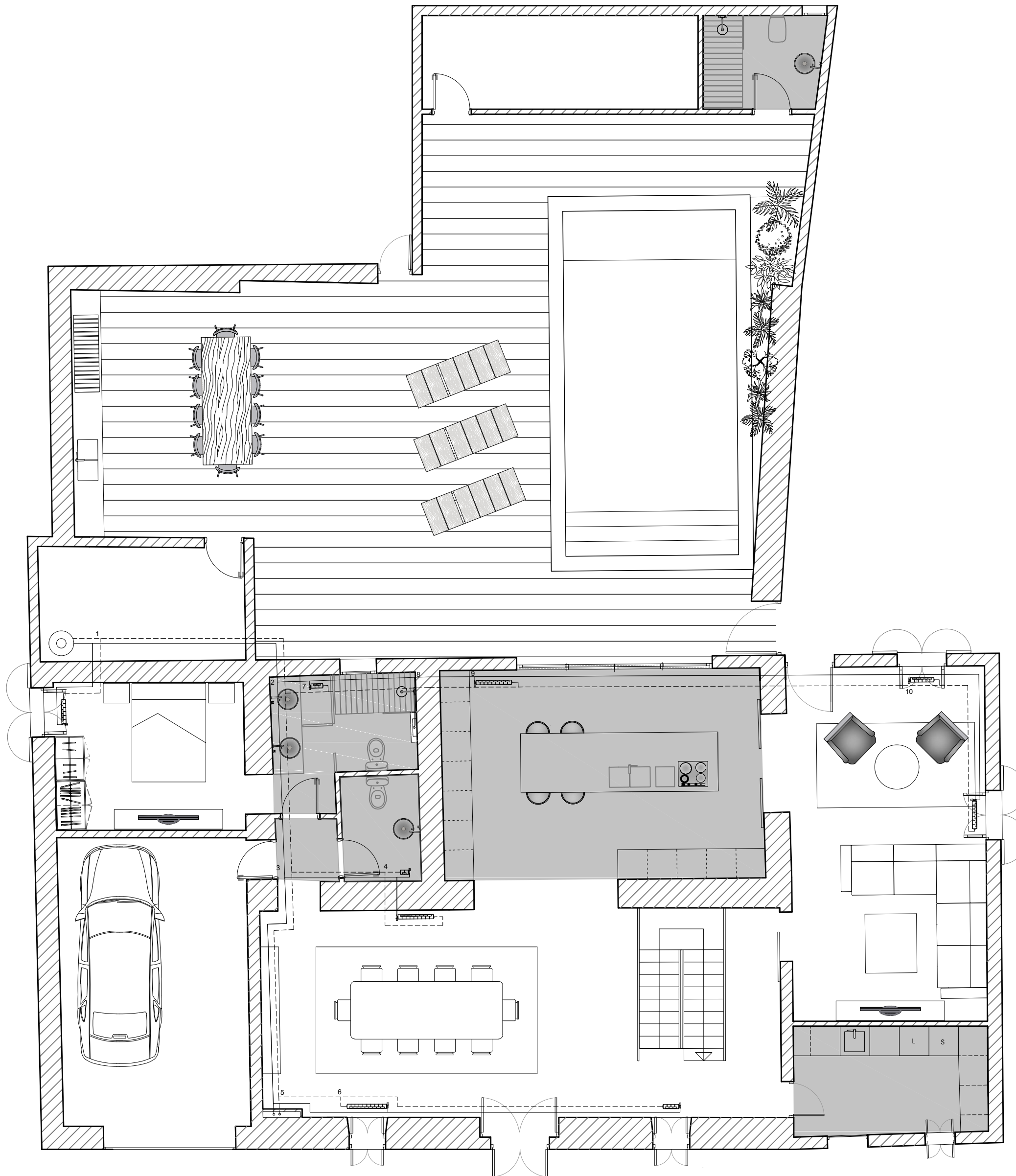
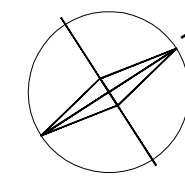


FONTANERÍA P. BAJA  
e: 1/75



FONTANERÍA P. PISO  
e: 1/75

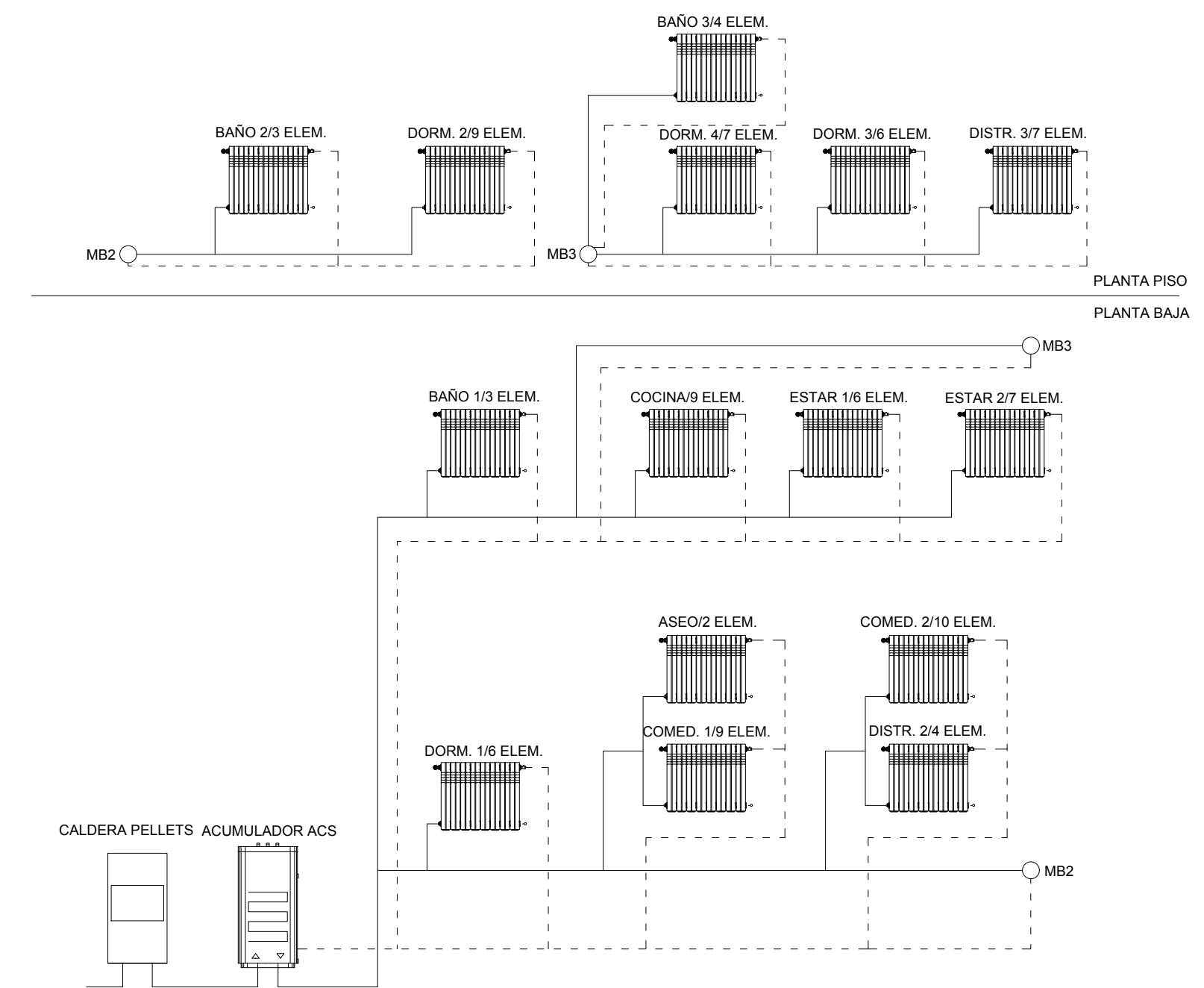
<p>PROYECTO: REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA</p>	<p>PLANO: INSTALACIÓN DE FONTANERÍA</p>
<p>EMPLAZAMIENTO: DS DISEMINADOS 160 POLÍGONO 2 PARCELA 160, LLORET DE VISTALEGRE</p>	<p>AUTORES: LOZANO ROGER, JOSE IGNACIO MORAGUES AMENGUAL, JOAN</p>
<p>UTB TRABAJO DE FIN DE GRADO 2018 GRADO EN EDIFICACIÓN</p>	<p>ESCALA: 1/75</p>
<p>FECHA: 06/09/18</p>	<p>Nº <b>19</b></p>



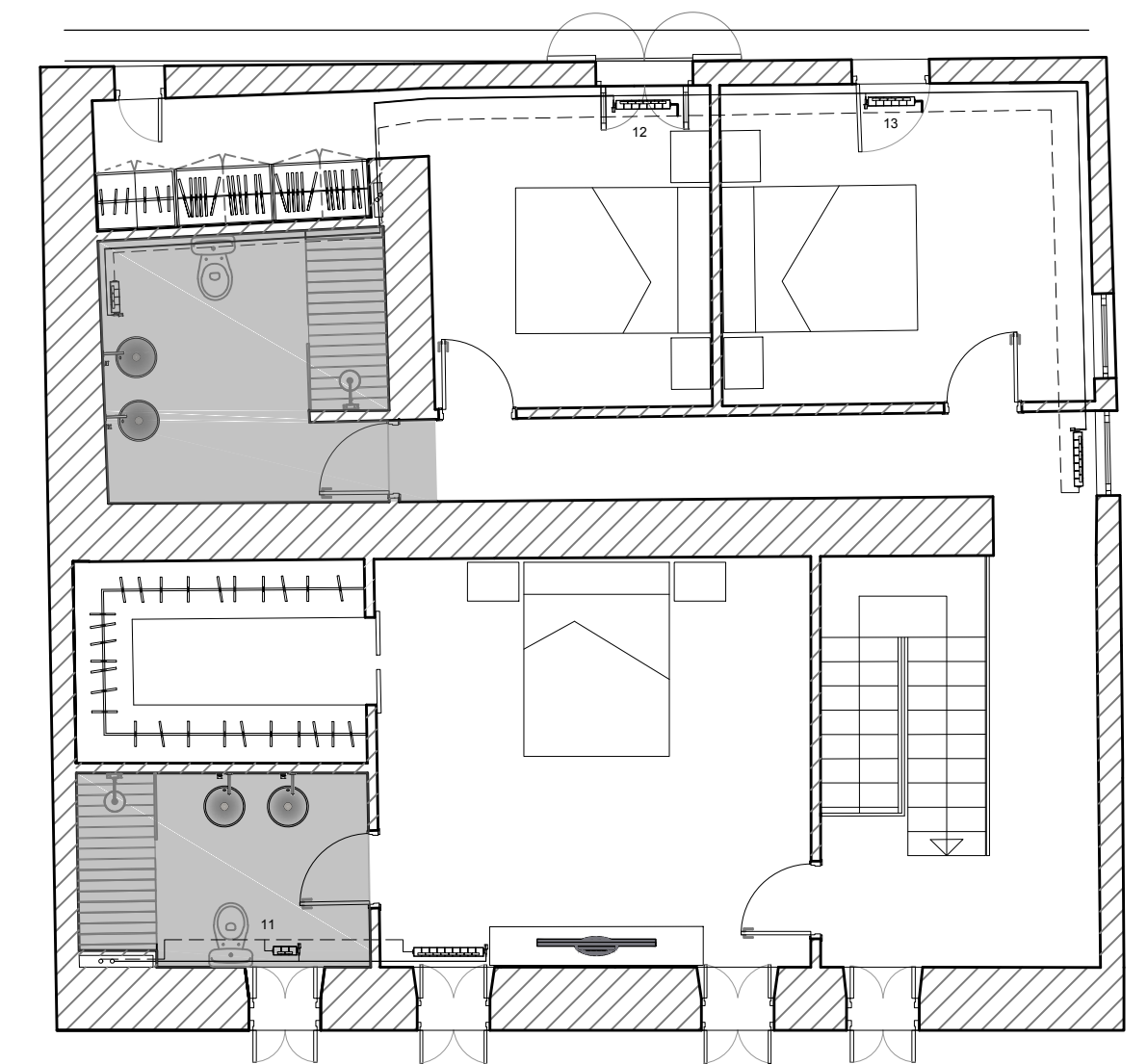
CALEFACCIÓN P. BAJA  
e: 1/75


LEYENDA CALEFACCIÓN

- CANALIZACIÓN IMPULSO CALEFACCIÓN
- - - CANALIZACIÓN RETORNO CALEFACCIÓN
- ⊙ CALDERA ACS BIOMASA
- ▬ RADIADOR EUROPA 800C

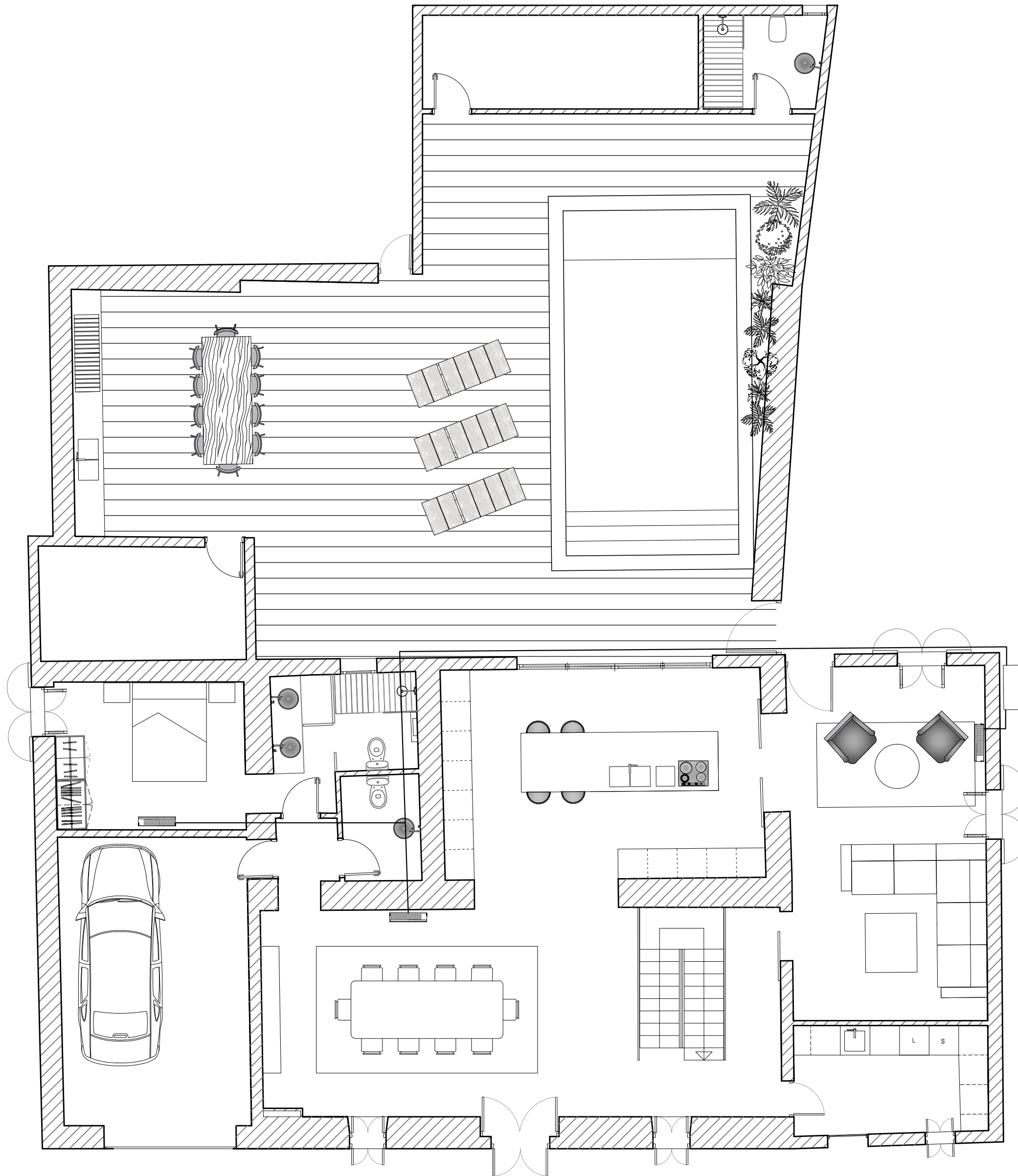
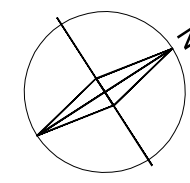


CALEFACCIÓN P. PISO  
e: 1/75

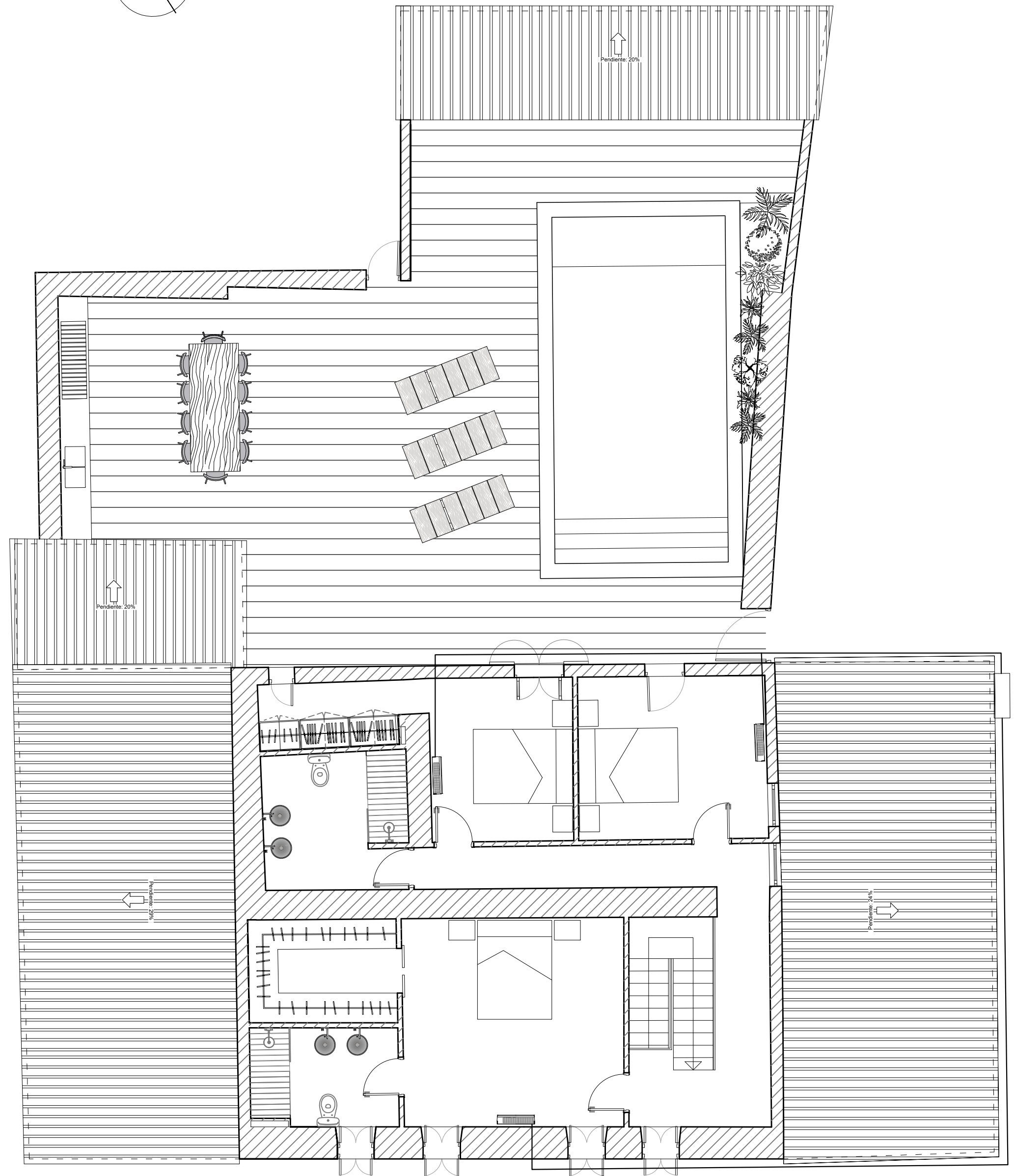
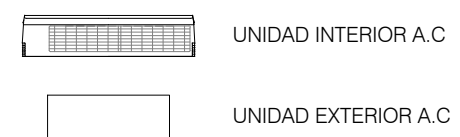


PROYECTO: REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA	PLANO: INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN
EMPLAZAMIENTO: DS DISEMINADOS 160 POLÍGONO 2 PARCELA 160, LLORET DE VISTALEGRE	AUTORES: LOZANO ROGER, JOSE IGNACIO MORAGUES AMENGUAL, JOAN
 TRABAJO DE FIN DE GRADO 2018 GRADO EN EDIFICACIÓN	ESCALA: 1/75
FECHA: 06/09/18	Nº <span style="font-size: 2em;">20</span>






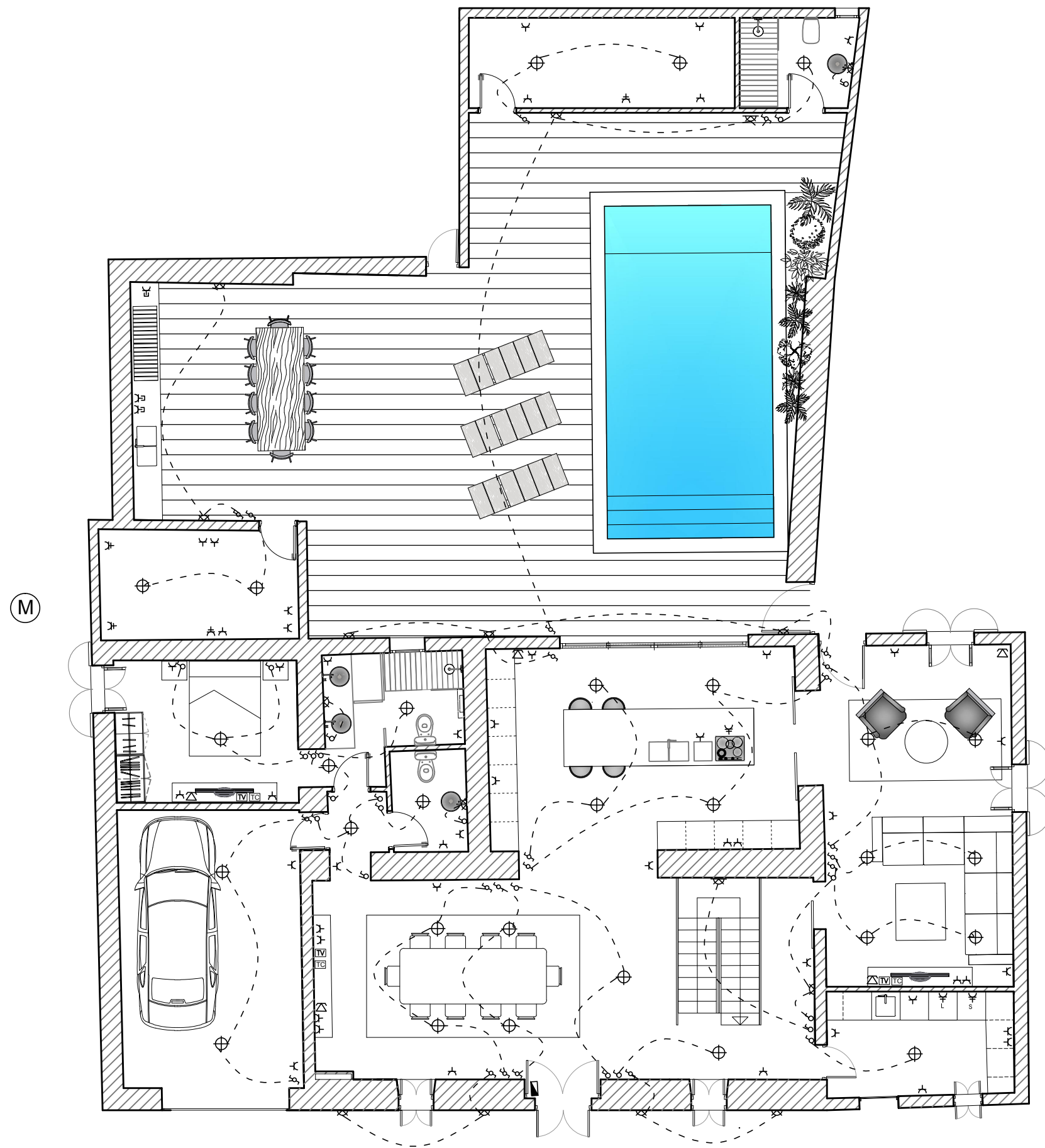
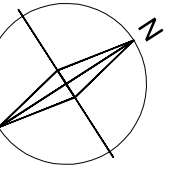
REFRIGERACIÓN P. BAJA  
e: 1/75



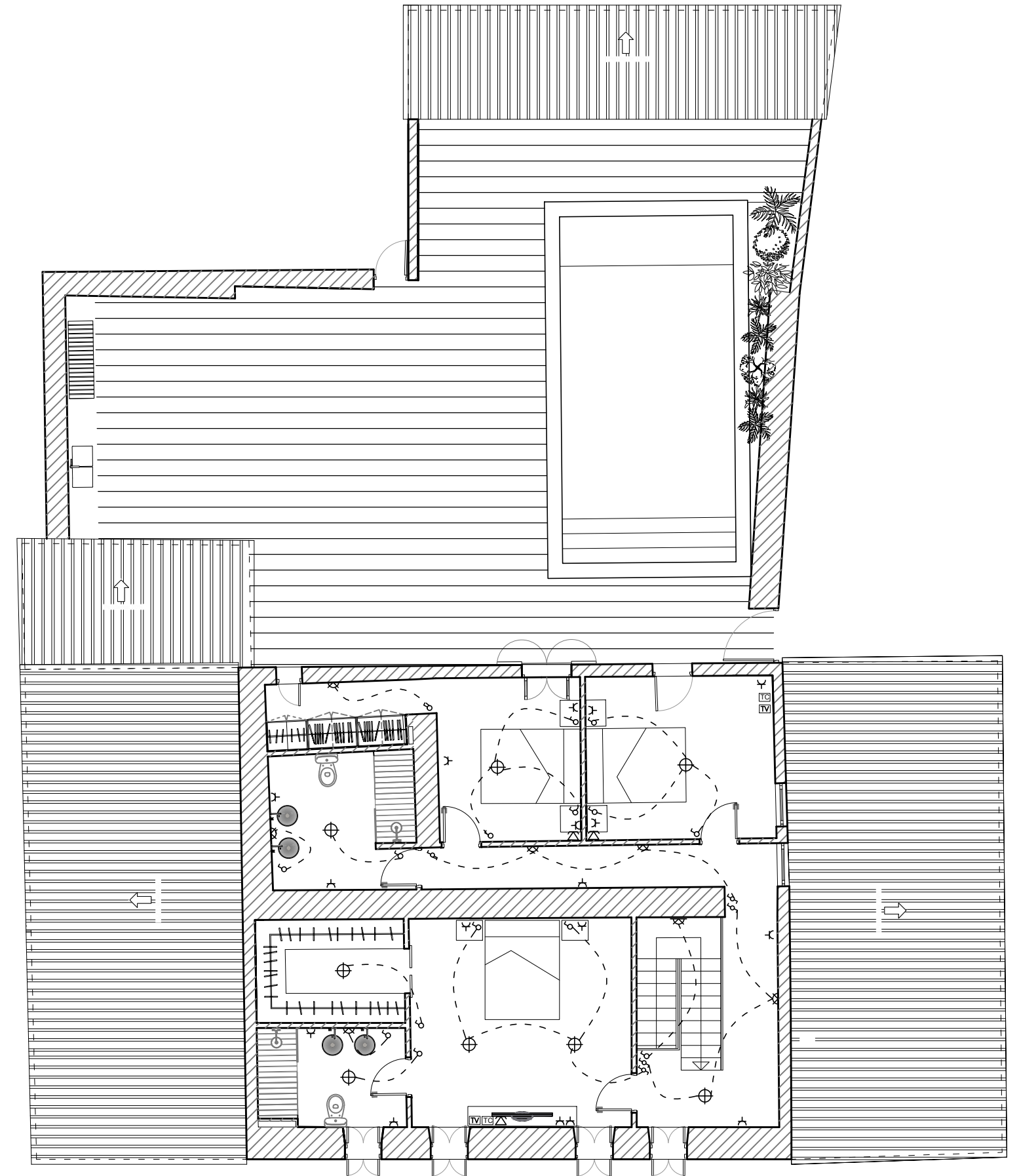
REFRIGERACIÓN P. PISO  
e: 1/75

PROYECTO: REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA		PLANO: INSTALACIÓN DE REFRIGERACIÓN	
EMPLAZAMIENTO: DS DISEMINADOS 160 POLÍGONO 2 PARCELA 160, LLORET DE VISTALEGRE		AUTORES: LOZANO ROGER, JOSE IGNACIO MORAGUES AMENGUAL, JOAN	
 TRABAJO DE FIN DE GRADO 2018 GRADO EN EDIFICACIÓN		ESCALA: 1/75	FECHA: 06/09/18
			Nº 21





PLANTA BAJA  
e: 1/100



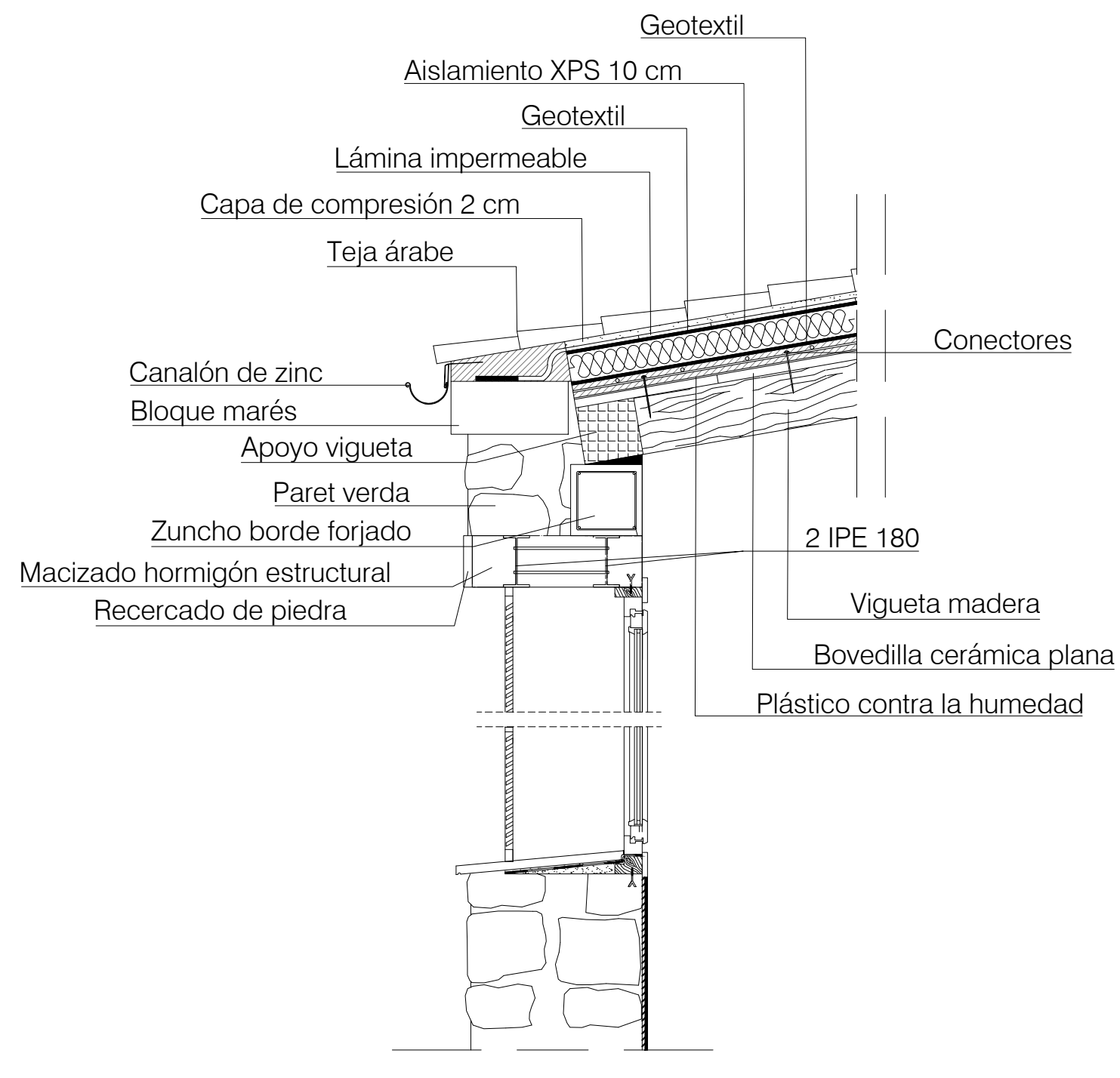
PLANTA PISO  
e: 1/100

LEYENDA

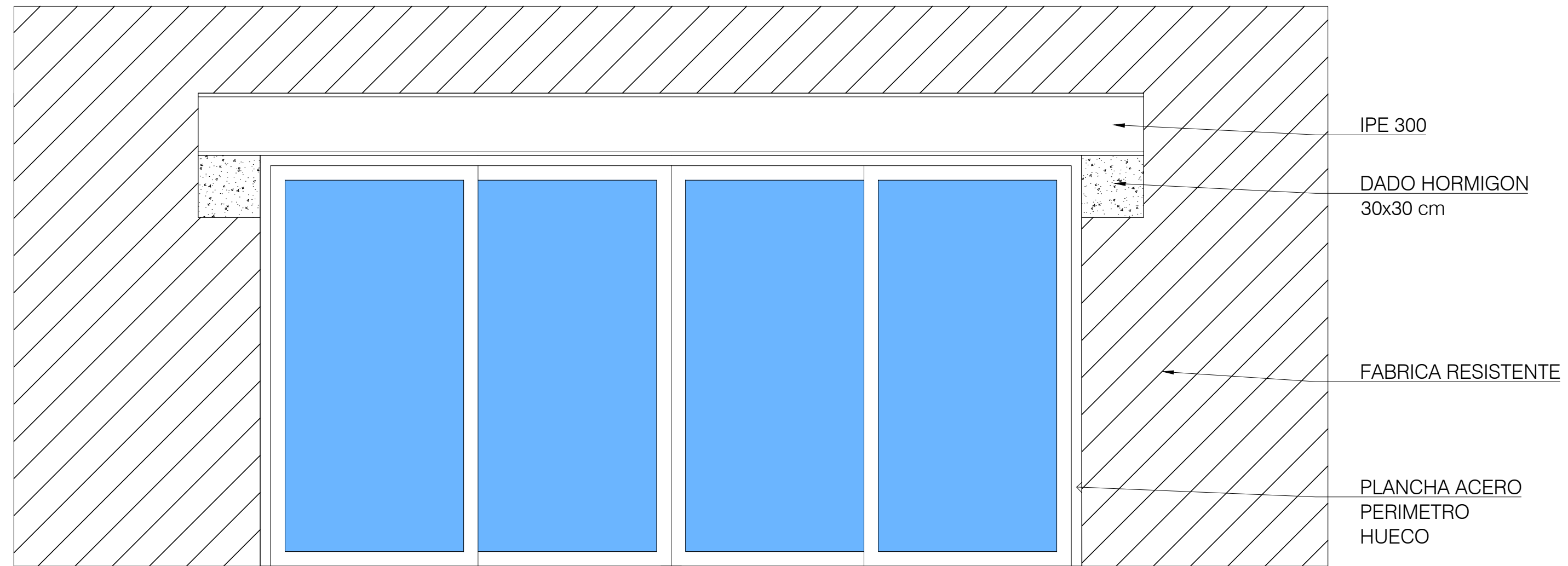
- ⊕ Punto de luz
- ⊗ Aplique
- ⊘ Interruptor simple
- ⊙ Interruptor conmutado
- ⊕ Toma de corriente 16 A
- ⊕ Toma de corriente 16 A exterior
- ⊕ Toma de corriente 25 A
- ⊕ Toma teléfono
- ⊕ Toma televisión
- ⊕ Toma telecomunicaciones
- ⊕ Extractor humo
- Ⓜ Motor
- ⊕ Cuadro general de mando y protección
- ⊕ Cuadro general de protección

Ⓜ

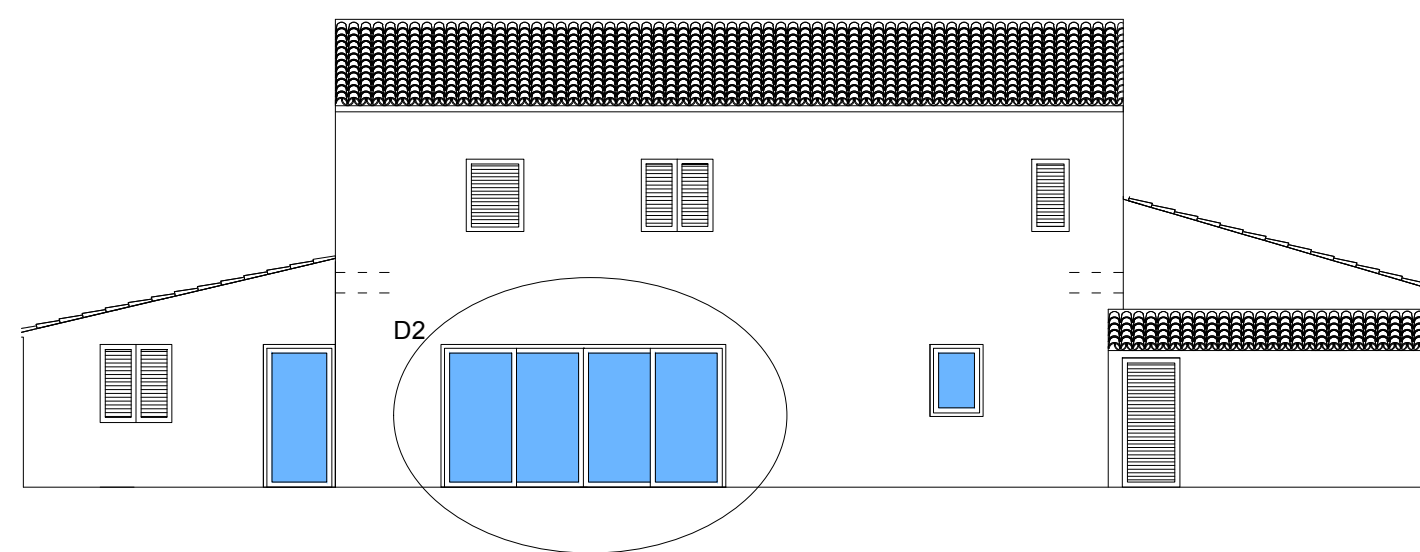
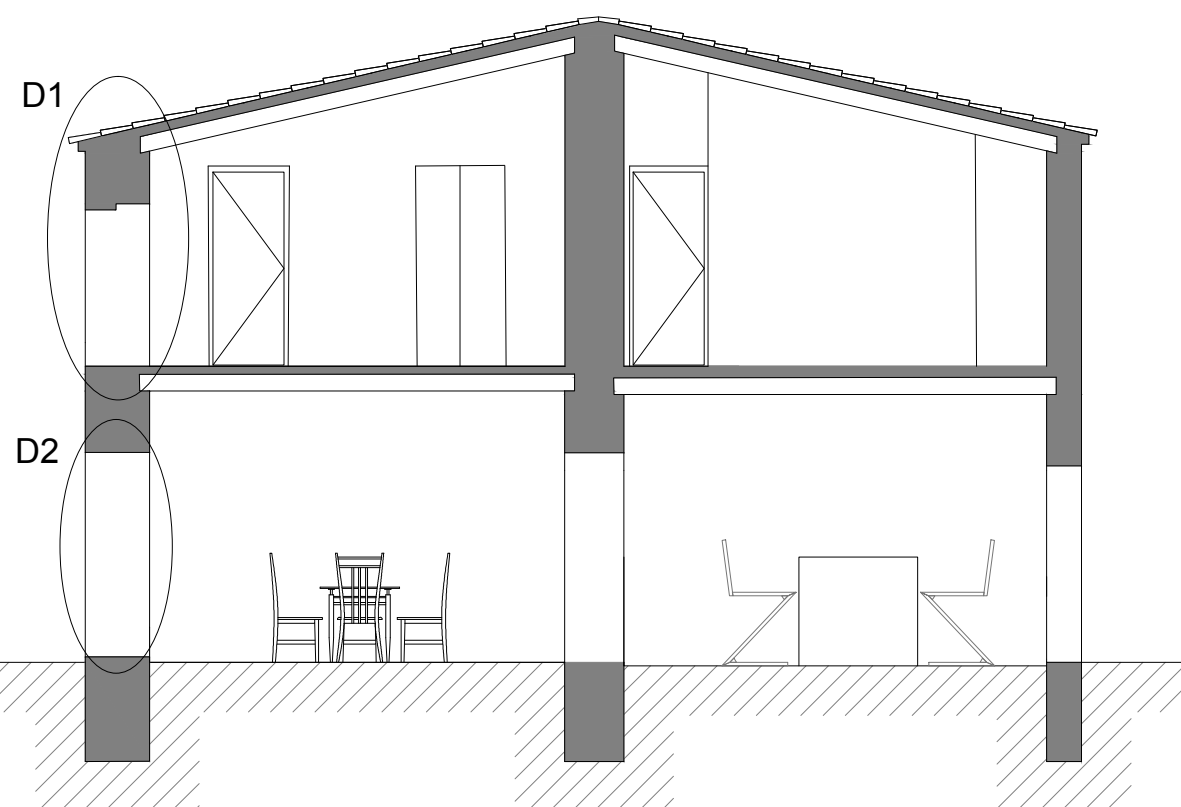
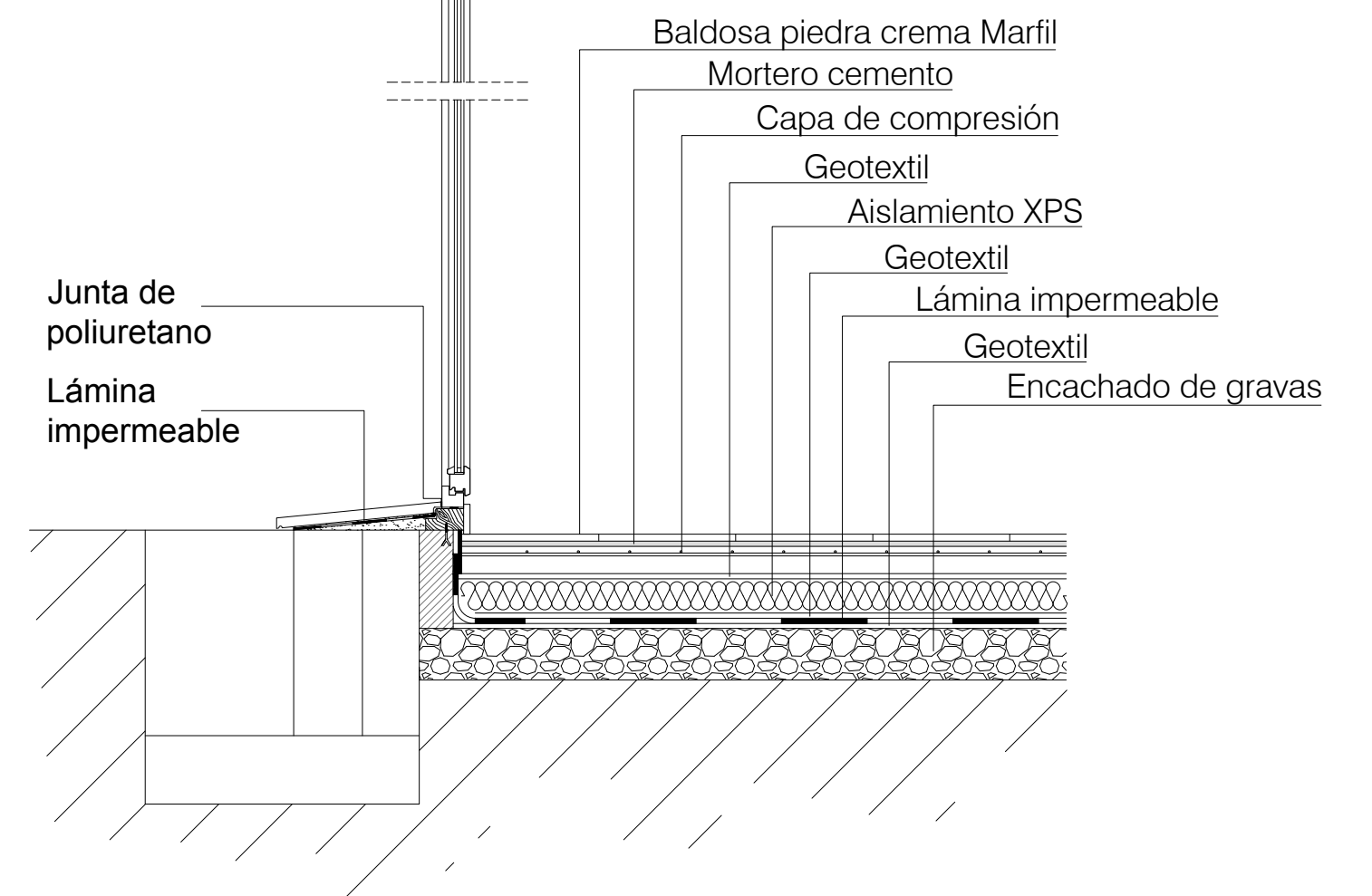
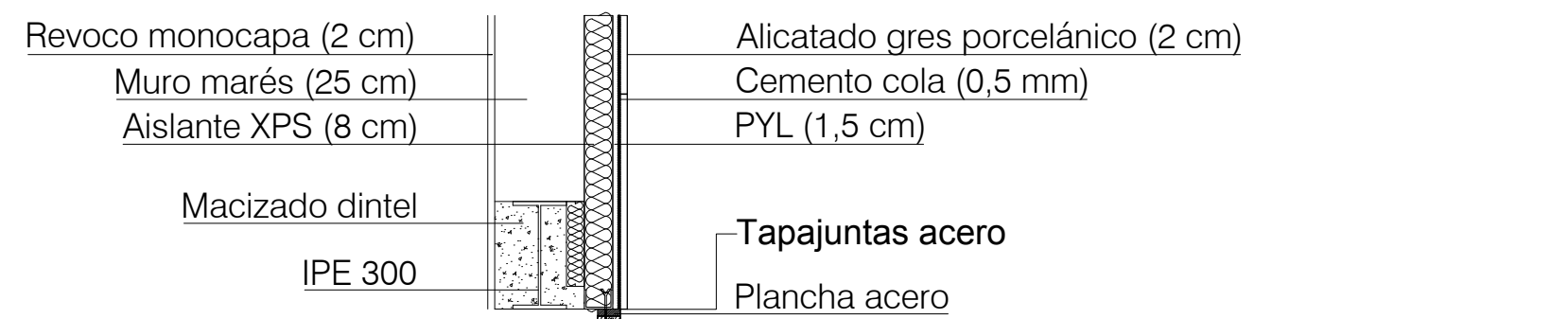
<p>PROYECTO: REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA</p>	<p>PLANO: ESTADO REFORMADO - ELECTRICIDAD</p>
<p>EMPLAZAMIENTO: DS DISEMINADOS 160 POLÍGONO 2 PARCELA 160, LLORET DE VISTALEGRE</p>	<p>AUTORES: LOZANO ROGER, JOSE IGNACIO MORAGUES AMENGUAL, JOAN</p>
<p>UTB</p>	<p>TRABAJO DE FIN DE GRADO 2018 GRADO EN EDIFICACIÓN</p>
<p>ESCALA: 1/100</p>	<p>FECHA: 06/09/18</p>
<p>Nº 22</p>	



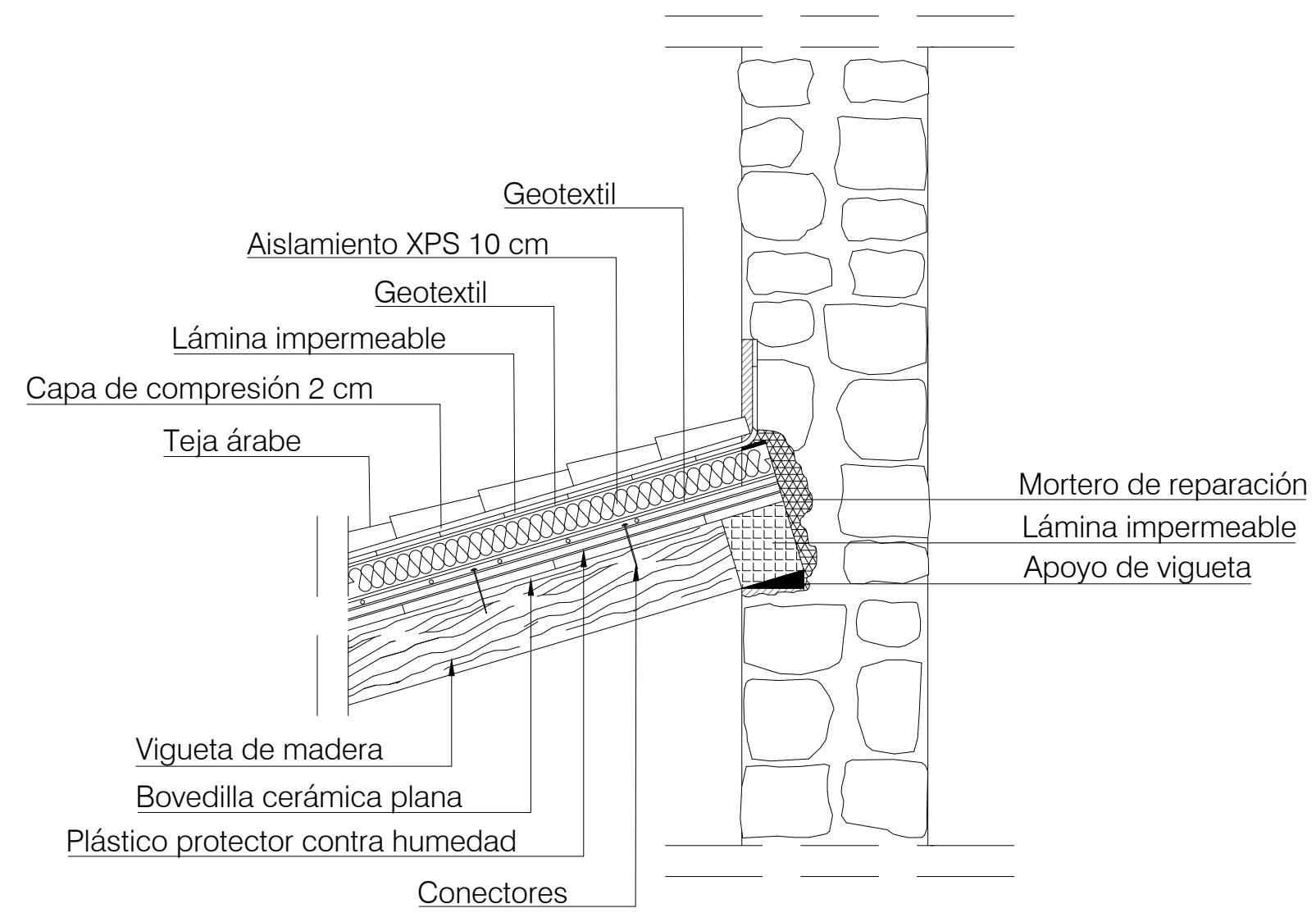
DETALLE 1



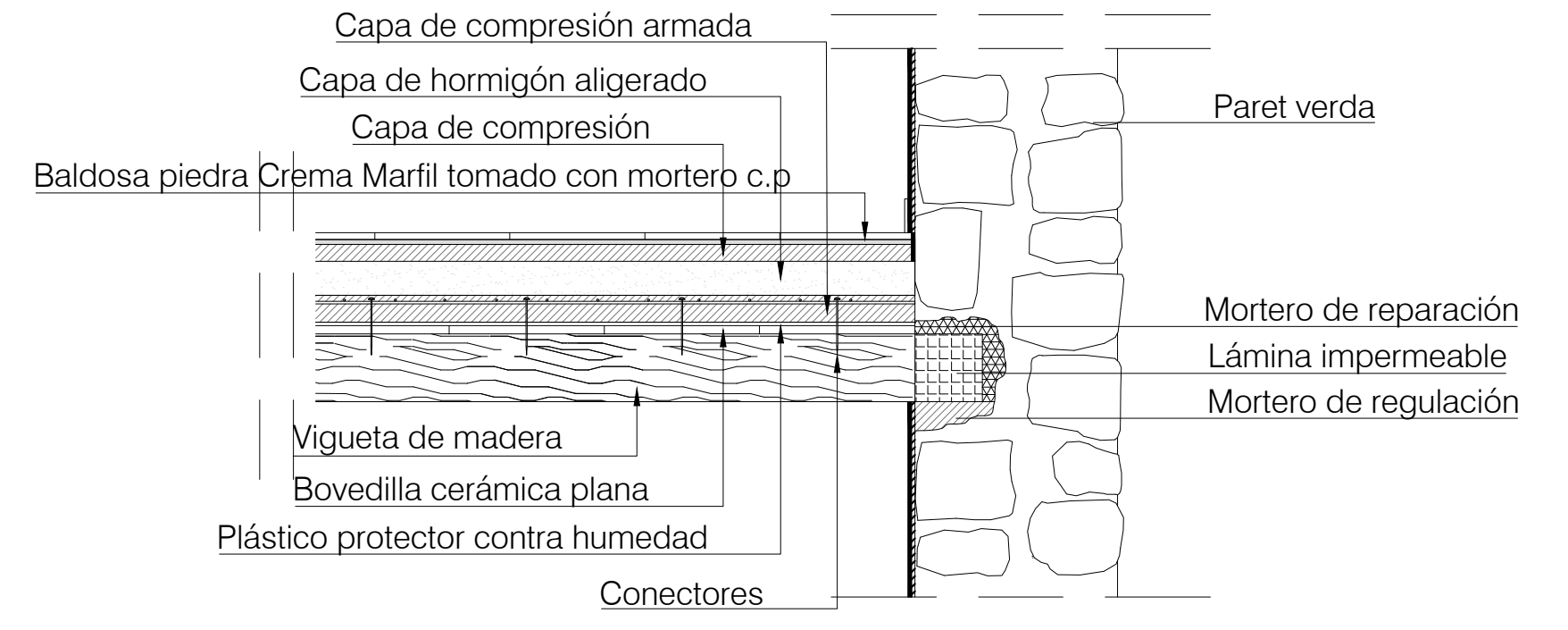
DETALLE 2



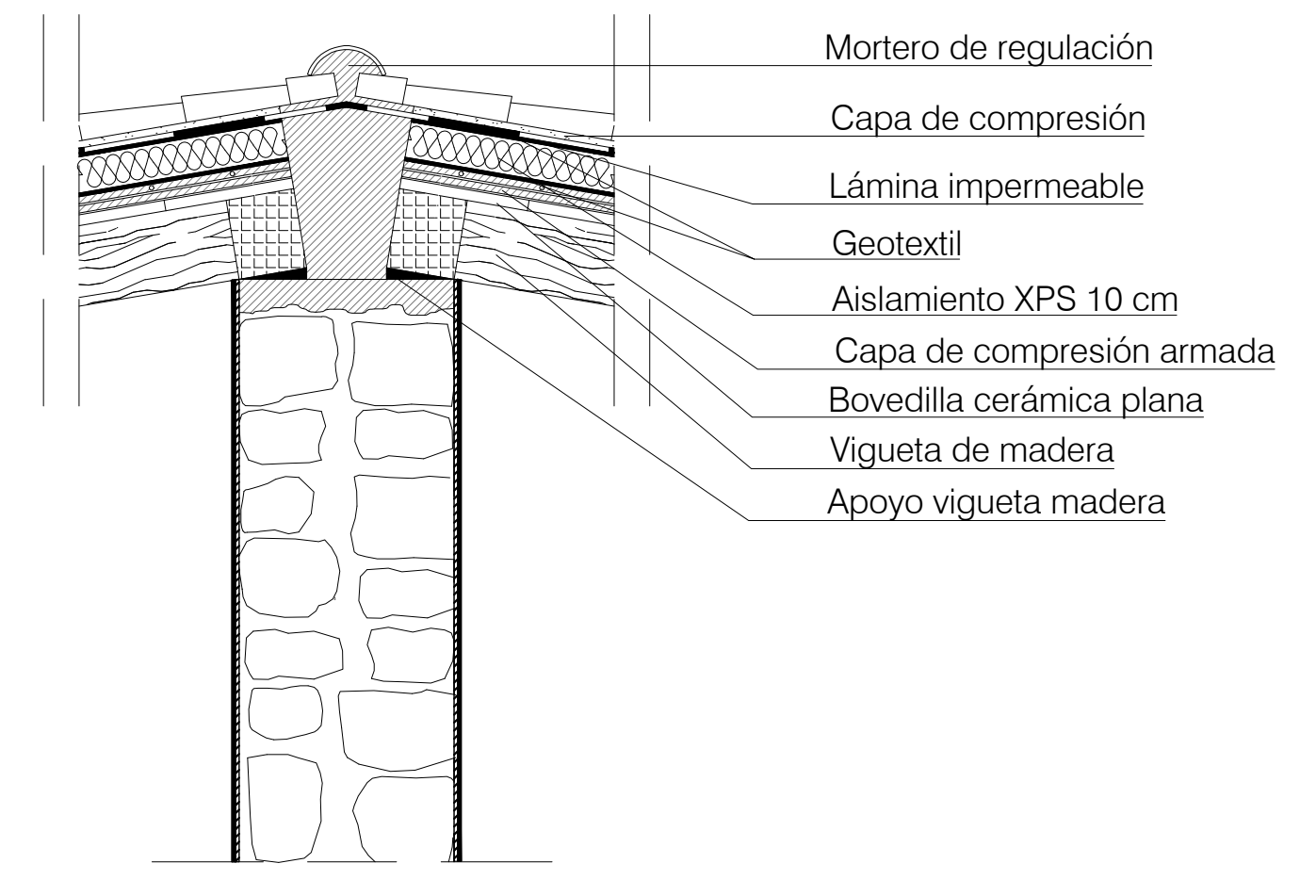
PROYECTO: REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA	PLANO: DETALLES CONSTRUCTIVOS 1
EMPLAZAMIENTO: DS DISEMINADOS 160 POLÍGONO 2 PARCELA 160, LLORET DE VISTALEGRE	AUTORES: LOZANO ROGER, JOSE IGNACIO MORAGUES AMENGUAL, JOAN
UTB TRABAJO DE FIN DE GRADO 2018 GRADO EN EDIFICACIÓN	ESCALA: 1/20
	FECHA: 06/09/18
	Nº 23



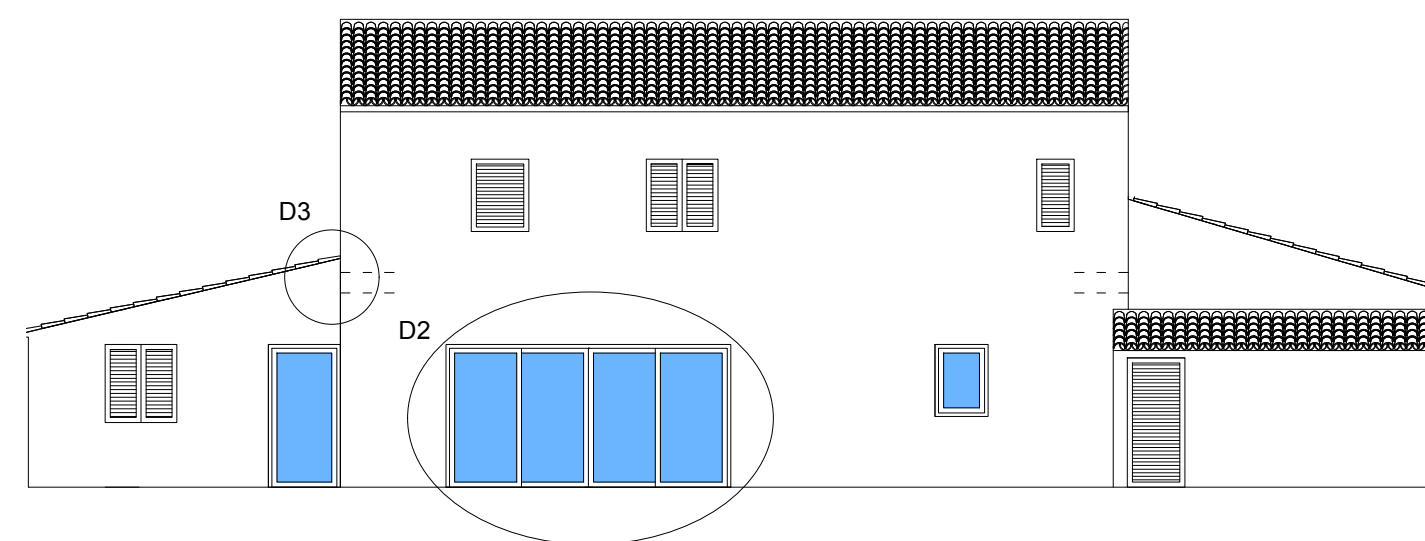
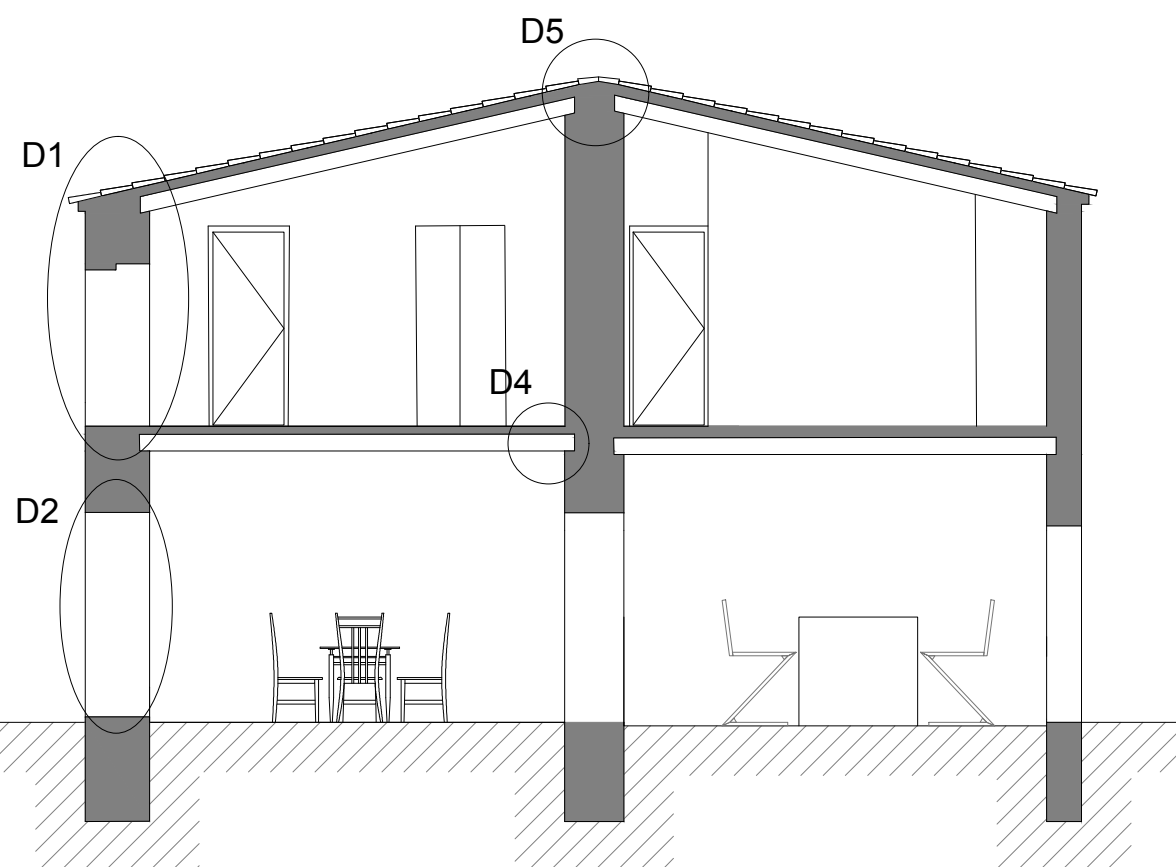
DETALLE 3



DETALLE 4



DETALLE 5



PROYECTO: REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA	PLANO: DETALLES CONSTRUCTIVOS 2		
EMPLAZAMIENTO: DS DISEMINADOS 160 POLÍGONO 2 PARCELA 160, LLORET DE VISTALEGRE	AUTORES: LOZANO ROGER, JOSE IGNACIO MORAGUES AMENGUAL, JOAN		
 TRABAJO DE FIN DE GRADO 2018 GRADO EN EDIFICACIÓN	ESCALA: 1/20	FECHA: 06/09/18	Nº 24