Universitat de les Illes Balears

Escuela Politécnica Superior

Memòria del Treball de Fi de Grau

ESTUDIO PARA LA REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EXISTENTE

Miguel Riera Ribas
Juan Pablo Martín García

Grado en Edificación

Año académico 2015-16

DNI de l'alumne: 43233266-M / 43151888-R

Juan Muñoz Gomila
Departamento de Física. Área de Construcción Arquitectónica.

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

Paraules clau del treball: Rehabilitación. Construcción. Edificación.

0. ÍNDICE

I. RESUMEN — PÁG 2
II. INTRODUCCIÓN — PÁG 3
III. OBJETIVOS — PÁG 4
IV. FICHA MEMORIA URBANÍSTICA — PÁG 5
V. MEMORIA CONSTRUCTIVA — PÁG 7
VI. MEMORIA DE CÁLCULO — PÁG 14
VII. JUSTIFICACIÓN NORMATIVA (JN) — PÁG 19
- JN 1. JUSTIFICACIÓN CTE — PÁG 20
- JN 2. JUSTIFICACIÓN DECRETO HABITABILIDAD — PÁG 50
- JN 3. JUSTIFICACIÓN NNSS SANTA MARGALIDA — PÁG 51
- JN 4. JUSTIFICACIÓN REBT / CIES — PÁG 53

VIII. MEDICIONES Y PRESUPUESTO — PÁG 64
IX. BIBLIOGRAFÍA — PÁG 101

DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA

X. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA: PLANOS A1 (01-16)

XI. ANEJOS A LA MEMORIA (AM)
- AM 1. DESCRIPCIÓN ESTADO ACTUAL
- AM 2. FOTOGRAFÍAS ESTADO ACTUAL
- AM 3. CROQUIS
- AM 4. CERTIFICADOS ENERGÉTICOS
- AM 5. DOCUMENTOS DE TRABAJO
- AM 6. ESTUDIO DE SOMBRAS
- AM 7. CÁLCULO ESTRUCTURAS
- AM 8. CÁLCULO INSTALACIONES
  - AM 8.1 CÁLCULO FONTANERÍA
  - AM 8.2 CÁLCULO CARGAS TÉRMICAS
  - AM 8.3 CÁLCULO CONTRIBUCIÓN SOLAR
  - AM 8.4. CÁLCULO ELECTRICIDAD

I. RESUMEN

El presente proyecto trata sobre el estudio de rehabilitación de una vivienda unifamiliar entre medianeras situada en el casco antiguo de Santa Margalida. Esta vivienda consta de planta baja y planta piso con un patio en la parte trasera de la edificación. Para su intervención se ha dispuesto una nueva instalación y otras mejoras como aislamientos en muros y cubiertas que han hecho mejorar la eficiencia energética del edificio pasando de una E a una C. Se ha realizado una ampliación de la cocina y se ha dispuesto de coladuría en planta baja, así como un baño en cada planta. Se ha realizado una nueva escalera, solucionando el hueco con estructura metálica y se han abierto nuevos huecos en los muros existentes.

II. INTRODUCCIÓN

El presente Trabajo Fin de Grado trata sobre el estudio de la rehabilitación de la vivienda entre medianeras existente, situada en el casco antiguo de Santa Margalida.

Actualmente, esta edificación, que probablemente sea del siglo XIX o anterior, está construida mediante muros de carga realizados con muros de marés y *"paret verda".* Una de las principales intervenciones que se ha realizado en dicha vivienda, ha sido la mejora de la eficiencia energética disponiendo en los muros de marés que daban al exterior, un trasdosado formado por un aislamiento de XPS de 8cm y una placa de yeso de 2cm, dando un total de 10cm de espesor, en los muros de *"paret verda"* no se ha aplicado ningún tipo de aislamiento para aprovechar la inercia térmica al máximo.

También, se han tomado otras medidas importantes como la realización completa de todas las instalaciones. Se ha realizado la elección de las mismas con la intención de conseguir una mayor grado eficiencia y confort, ya que consta de una de una combinación de placas solares y bomba de calor.

Para la climatización, se ha dispuesto de una estufa de leña tipo "cassette" y radiadores de baja temperatura como apoyo en todas las dependencias para un mayor confort del usuario.

Para el suministro de agua usaremos el aljibe existente que hay en el patio. Este aljibe recibirá agua de la calle y el mismo, mediante una bomba sumergida, repartirá el agua a todas las dependencias de la casa.

Se han mejorado las cubiertas demoliendo las actuales, excepto las viguetas de madera y algunas tejas para su posterior puesta en obra como elementos reutilizados. Para las nuevas, se ha propuesto un panel sándwich TERMOCHIP (12/80/19), lámina impermeabilizante onduline y tejas tomadas con espuma de poliuretano, de esta manera al ser una cubierta ligera no damos excesivo peso a los muros de carga actuales.

Se propone la demolición de la escalera existente y se realiza una de nueva cumpliendo con las exigencias de la normativa vigente para escaleras de uso restringido, la solución del hueco se hará mediante pórticos metálicos. Con esto conseguimos ganar algo de espacio en las salas de estar además de poder aumentar la altura libre de la cocina, que actualmente son 2,02m pasando a 2,78m.

El límite de la edificación lo marca la coladuría, coincidiendo con la profundidad máxima edificable, en cambio en planta piso el límite lo marca el dormitorio 2, con lo cual, se nos permite hacer una pequeña terraza para esta última dependencia.

La cimentación realizada en la vivienda es superficial y consta de una zapata aislada y combinada unidas mediante una viga de atado para el pórtico del hueco de escalera. Para el pórtico de la coladuría y la caseta de instalaciones se dispone de una zapata corrida, ya que se considera que es la mejor solución para soportar un muro de carga.

III. OBJETIVOS

1- Determinar el estado actual que se estudia, para decidir soluciones constructivas adecuadas para la rehabilitación de la vivienda, de tal manera que queden integradas en dicha edificación para mantener la construcción tradicional de la época y a la vez conseguir confort para el usuario.

2- Proponer soluciones para la puesta en servicio, mediante nuevas instalaciones y mejoras en los cerramientos exteriores mejorando de esta manera, la eficiencia energética del edificio consiguiendo un menor consumo de energía. Además de proponer soluciones constructivas para evitar lesiones existentes.

3- Analizar posibilidades de reutilizar materiales de la edificación existente para abaratar costes al usuario, así como mantener y conservar la estética tradicional de la vivienda.

4- Conocer las limitaciones constructivas que podemos realizar en base a la normativa vigente y las competencias profesionales.

IV. FICHA MEMORIA URBANÍSTICA

PLANO DE EMPLZAMIENTO E 1/2000

PROYECTO: Estudio rehabilitación vivienda unifamilair entre medianeras

EMPLAZAMIENTO: Carrer Alegries nº 4

MUNICIPIO: Santa Margalida, Islas Baleares (1)

PROPIETARIO: Gabriel Ribas Estelrich

ARQUITECTO: TÉCNICO Juan Pablo Martín García; Miquel Riera Ribas

ANEXO A LA MEMORIA URBANÍSTICA

Planeamiento vigente: Municipal NNSS Santa Margalida Aprobación inicial (20/01/2014) (2)

Sobre Parcela NNSS Santa Margalida Aprobación inicial (20/01/2014) (3)

Reúne la parcela las condiciones de solar Si ☑ No ☐

CONCEPTO			PLANEAMIENTO		PROYECTO
Clasificación del suelo			Urbano	(4)	Urbano
Calificación			CA-SM1	(5)	CA-SM1
Parcela	Fachada mínima		10,00 m		5,52 m*
	Parcela mínima		200,00 m²	(6)	134,69 m²*
Ocupación o Profundidad edificable			60%		52%
			20 m (12 m)	(7)	14,66 m
Volumen (m³/m²)			-		-
Edificabilidad (m²/m²)			2,00	(8)	1,00
Uso			Vivienda unifamiliar	(9)	Vivienda unifamiliar
Situación Edificio en Parcela / Tipología			Entre medianeras	(10)	Entre medianeras
Separación linderos	Entre Edificios				
	Fachada				
	Fondo		5 m		8,87 m
	Derecha				
	Izquierda			(11)	
Altura Máxima	Metros	Reguladora	10 m		5,79 m
		Total	12 m		7,79 m
	Nº de Plantas		B + 2P	(12)	B +1P
Indice de intensidad de uso			1/100 (Viv/m²)	(13)	1 Vivienda

Observaciones: * No se modifican los parámetros existentes

(14)

En Palma de Mallorca a 1 de Julio de 2016

El Arquitecto Técnico

Juan Pablo Martín García y Miguel Riera Ribas

V. MEMORIA CONSTRUCTIVA

Previamente a memoria constructiva, leer introducción del presente trabajo (página 3).

5.1 Actuaciones previas y demoliciones

Se realizará un apuntalamiento provisional en las viguetas y forjados previo a las demoliciones de los elementos proyectados y para la realización de apeos en los muros (ver documentación gráfica: plano 05), para garantizar un mejor reparto de las cargas mientras se estén ejecutando las aperturas de los nuevos huecos y como medida de seguridad.

Se realizará en primer lugar, la demolición de la cubierta inclinada existente con la retirada de las tejas, acopiando todas aquellas que se encuentren en buen estado para una futura reutilización, demolición de la capa de compresión y retirada de las bovedillas, también se retirarán las viguetas de madera actuales que serán tratadas para su posterior puesta en obra en techo planta baja, ya que serán reutilizadas por su buen estado de conservación, excepto las viguetas de la sala 2 que se mantendrán, todo ello será acopiado a pie de obra.

Una vez demolida la cubierta se realizará la demolición y retirada del pavimento y posteriormente la apertura de los nuevos huecos en los muros, realizándolo manualmente o con compresor. También se demolerán los tabiques existentes de "*llivanya*" de marés como puedan ser el del dormitorio 1, sala-estar 1 y altillo en planta piso. Para poder realizar la ampliación de la vivienda se deberá demoler parte del muro de carga de marés de la cocina solucionándolo con estructura metálica.

También será objeto de demolición el entrevigado de piezas de marés situado en el forjado techo planta piso y se retirarán las vigas de madera de ese mismo forjado en las zonas del dormitorio 1, entrada y cocina, las de la sala se mantendrán. Éstas vigas, como las de la cubierta inclinada serán tratadas y preparadas para su posterior puesta en obra.

Se demolerá la escalera existente para ejecutar posteriormente una de nueva, tal y como se indica en el plano de demoliciones. La nueva escalera deberá cumplir con las exigencias de la normativa vigente. Todos los anexos existentes del solar serán demolidos dejando vacío la zona de patio.

Todos los escombros, serán acopiados en contenedores para su posterior carga y transporte mediante camión basculante hasta vertedero autorizado.

5.2 Movimiento de tierras

Posteriormente a la retirada del solado existente de terrazo, se realizará una excavación en el interior de la vivienda de -0,45m para la disposición de las capas que formarán el nuevo pavimento y de -0,60m, una vez excavados los 45cm, para la cimentación de las zapatas dispuestas que sustentarán los pórticos y muros definidos en proyecto y de las zanjas necesarias para las instalaciones.

En el exterior de la edificación, en el patio, se realizará un desbroce y limpieza del terreno excavando hasta una cota de -0,30m, para posterior ejecución de las terrazas.

Se realizará un relleno de gravas en las zonas donde se requiera de soleras, que estará compuesto por una capa de grava filtrante extendida sobre el terreno de forma uniforme y de espesor entre 15 y 20cm.

Después de la observación del terreno existente, se ha estimado que el coeficiente de trabajo, a efectos de cálculo, admisible para el terreno es de 0,2 N/mm². En cualquier caso será preceptiva en caso de dudas una vez realizada la excavación en cuanto a la naturaleza del terreno la realización de los ensayos correspondientes.

Se utilizarán medios manuales y mecánicos según se requiera. Además de realizarse un replanteo de la obra.

5.3 Cimentaciones

La cimentación de los nuevos elementos estructurales es directa/superficial y consistirá en zapatas corridas siguiendo los muros de carga dispuestos para la ampliación de la vivienda y la ejecución de la caseta para instalaciones, esta zapata tendrá una geometría en sección transversal de 45cm de ancho por 50cm de alto. En la sala estar 1 para la ejecución de la nueva escalera y de la estructura metálica que la acompaña, se dispondrá de una zapata rectangular de 140x70x50 cm que unirá el murete de arranque de losa escalera y pilar metálico, ésta zapata se unirá a otra zapata aislada de 80x80x50 cm mediante una viga de atado de 40x40 cm de sección transversal. El hormigón de estas zapatas será de HA-25 (ver documentación gráfica: plano 12).

Previamente a la colocación de las armaduras y del vertido del hormigón de las zapatas, se procederá al llenado y nivelación de las zanjas y excavaciones para la cimentación con un hormigón de limpieza HL-150, formando una de un grueso de 10cm como mínimo.

5.4 Estructura

Para solucionar el nuevo hueco de escalera se ejecutará una estructura porticada metálica, formada por una jácena IPE 140 de 2,13m de luz colocada en sentido perpendicular las viguetas de madera, soldada a tope a un pilar metálico de tubo cuadrado de sección 100x100x3 mm y soldada mediante pletina a la IPE 160 perpendicular a ella, es decir, paralela a las viguetas de madera formando, de esta manera, uno de los pórticos del conjunto estructural del hueco de escalera. Esta viga IPE 160 de 3,51m de luz estará empotrada en pared de carga de" *paret verda*" y soldada a tope al pilar metálico de igual sección que el anterior. Estos pilares estarán soldados a una pletina metálica de 25x25 cm de 12mm de espesor con 4 pernos soldados de acero corrugado de Ø12. La otra viga metálica será una IPE 80 de 0,80m de longitud, que actuará a modo de viga brochal. Esta viga brochal irá empotrada

a la pared medianera de marés y soldada mediante pletina a la viga IPE 160 (ver documentación gráfica: planos 13 y 14).

El otro pórtico metálico estará situado en la coladuría y deberá soportar el muro de carga de marés , ya que como se ha explicado en el capítulo 1, se ha realizo la demolición del muro de fachada para poder realizar la ampliación. Este pórtico estará formado por una jácena metálica IPE 220 de 2,70m de luz soldada a tope a dos pilares de sección idéntica a los pilares de la sala. La jácena recibirá las viguetas de madera de sección 10x20 que formarán parte del forjado techo planta baja en las dependencias de comedor-cocina y coladuría.

Los forjados de cubierta serán de dos tipos: vigas de madera maciza C24 de 10x25 cm con una luz máxima de 4,60m y un intereje de 60cm con apoyo directo sobre pared de carga y protección de cabezas mediante láminas de PVC, en sala-estar 2, dormitorio 2 y 3 y baño 2, y vigas semi-resistentes con bovedilla de hormigón tipo "Hourdis" o similar con intereje 70cm y capa de compresión de 5cm en el volumen que forma la caseta de instalaciones.

Los forjados interiores de la vivienda, es decir, forjado techo planta baja, estarán formados mediante vigas de madera reutilizadas de 10x20 cm de sección y viguetas macizas de C24 también de la misma sección con intereje de 30cm según cálculos (ver documentación gráfica: plano 12).

La estructura prevista para la ampliación y caseta instalaciones será mediante ladrillo hueco "de carga" de 19x14x24cm . Como complemento al tipo estructural se prevé la realización de zuncho de hormigón armado, que sirva para atar los muros realizados.

Los apeos realizados para las aperturas de los huecos interiores en los muros de carga serán con dos viguetas pretensadas, con un relleno de hormigón entre ambas.

5.5 Cubiertas

La cubierta de la casa será inclinada de teja cerámica curva, mientras que en la caseta para instalaciones será plana con acabado de baldosas de alfarero de barro cocido 20x20 cm.

Tal y como se ha indicado en el apartado de estructuras, la cubierta inclinada se construirá con vigueta de madera maciza C-24, donde sobre estas se colocará una solución con panel sándwich termochip (12/80/19) con unas dimensiones de 240x60 cm, que irán fijados a las viguetas mediante tornillos de sujeción. Sobre el mismo se instalará una impermeabilización tipo onduline o similar, fijado a los paneles mediante tornillos de sujeción, y finalmente se colocarán las tejas con la utilización de todas aquellas que hayan sido recuperadas como teja cobija, tomadas con espuma de poliuretano.

La cubierta plana se construirá con viguetas semi-resistentes, con bovedilla de hormigón tipo "Hourdis" o similar, formación de pendientes con hormigón celular 8cm de espesor, aislamiento térmico XPS de 4cm de espesor, impermeabilización y baldosas de alfarero de barro cocido 20x20 cm.

5.6 Albañilería

Cerramientos exteriores:

Los muros de cerramiento que forman parte de la ampliación y caseta instalaciones se construirán con bloques de ladrillo cerámico hueco "de carga" de 19x14x24cm.

Antes de procederse a su colocación todas las piezas deberán mojarse. El tipo de mortero a utilizar será el M-80 (1:4).

Tabiquería interior:

Las particiones interiores de la casa serán con ladrillo cerámico hueco, doble castellano H6 de 24x12x8 cm, según plano de distribución. Éstos irán sobre bandas elásticas tomados con mortero cemento portland. Las tres últimas hiladas se tomarán con yeso con el fin de absorber posibles movimientos estructurales. Antes de su colocación, todas las piezas deberán mojarse.

En los muros de marés que den al exterior se dispondrá de un trasdosado mediante aislamiento con XPS de 80mm y placa de yeso laminado de 2cm de espesor, dando un total de 10cm, para resolver problemas térmicos y acústicos respectivamente.

5.7 Revocos y enlucidos

Los acabados de los muros de "*Pared Verda*" serán de piedra vista tanto en interior como en exterior, con un rejuntado de mortero de color imitación al mortero tradicional. En las fachadas de muro de marés se realizará un enfoscado maestreado con mortero cemento portland y enfoscado maestreado y revoco fratasado en paramentos interiores donde deban recibir alicatados, tales como baños, coladuría y caseta instalaciones. En el interior de la vivienda las paredes de marés recibirán un guarnecido y enlucido con pasta de escayola tipo "perliescayola", preparada para pintar.

Para el techo de la caseta de instalaciones se realizará un guarnecido sin maestrear y enlucido, realizado directo bajo forjado. En el baño 1 se dispondrá de falso techo mediante placas de yeso laminado H, con estructura metálica y alma de yeso hidrofugado.

5.8 Solados y alicatados

Se dispondrá, para el pavimento interior de la vivienda, un solado general de baldosa de gres porcelánico de 80x80 cm color arena, tanto en planta baja como en planta piso, con rodapié del mismo material de 70x10 mm de sección.

En ambos baños de la casa, se realizará un alicatado de gres porcelánico color beig marazzi de 37,5x25 cm en las paredes donde se encuentren los sanitarios y hasta una altura de 2,1m. Las demás paredes de estas dependencias irán revestidas de yeso y pintadas con pintura plástica lisa transpirable color mate.

Para la caseta instalaciones y la coladuría se usará una revestimiento discontinuo con un alicatado de azulejo monococción de 20x10 cm color blanco mate liso.

Para la cocina, se usará un alicatado de gran formato de 100x60 cm, tomado con mortero cemento en las zonas de fregadero y cocción. Una hilada a partir de la encimera.

La escalera irá revestida con microcemento color gris claro, liso con un acabado pulido.

El pavimento exterior, estará formado por un pavimento continuo de hormigón HM-25 de 4cm de espesor con acabado "lavado-In-Situ-rugoso" y los áridos que lo formen serán cantos redondeados.

5.9 Cantería y piedra artificial

Las jambas y dinteles dispuestos en los huecos de fachada se realizará con piezas de marés de 20cm de espesor y los vierteaguas con piezas de marés de 5cm de espesor provistos de goterón, tomadas con mortero cemento y rejuntado con lechada de cemento blanco.

La cornisa de la cubierta estará formada por piezas de marés de 20cm de espesor, tomadas con mortero cemento blanco.

5.10 Carpintería de madera

Las vidrieras y ventanas serán de madera de iroko, protegidas con aceite de lino (ver documentación gráfica: plano 16). Las persianas serán de madera de abeto de lamas fijas y cepilladas a la cara, también tratadas con aceite de lino.

Las puertas interiores serán de madera de pino tea maciza lisas aplicándole un barniz mate en su color natural cuando estén en *"paret verda"*, colocadas según detalles y se pintará del mismo color que la pared cuando estén dispuestas en tabique.

5.11 Vidriería

Las carpinterías contarán con un acristalamiento de vidrio doble aislante, compuesto por vidrio incoloro de 6mm. en el interior, cámara de aire deshidratado de 12mm. y vidrio incoloro de 6mm en el exterior, sellado perimetralmente.

Los baños dispondrán de un espejo de vidrio plateado de 5mm de espesor y las duchas irán provistas de mampara de vidrio translúcido de 1,85m de altura con perfilería de acero inoxidable compuestas por un panel fijo en planta piso y abatible a 180° y fijo para el baño planta baja.

5.12 Pintura

Interior

Las paredes interiores irán revestidas mediante pintura plástica lisa mate transpirable sobre revestimiento de yeso e igual para los paramentos horizontales como baño 1 y forjado caseta instalaciones. Las puertas interiores que estén en "*paret verda*" se les darán un barnizado dejando la madera en su color natural y las que estén en tabique del color de la pared.

Los perfiles metálicos interiores de la vivienda, irán revestidos mediante una pintura antioxidante con aplicación de dos capas color negro mate.

Exterior

Las persianas exteriores recibirán un revestimiento protector hidrófugo, fungicida e insecticida incoloro e igual para las vigas interiores que formen los forjados.

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

5.13 Instalaciones

5.13.1 Fontanería

La vivienda se abastece del agua proveniente de la red general de distribución de la calle, que alimentará el aljibe.

La provisión de suministros será a partir del aljibe existente, situado en el patio cerca de la caseta de instalaciones. A partir de aquí se desarrolla la red de abastecimiento de agua potable y ACS hacia la vivienda mediante una bomba de impulsión sumergida , a través de conductos de polipropileno enterrados mediante un relleno formado por un grueso de gravas de 12cm de espesor y hormigón ligero H-150 con arlita de 3cm de espesor, bajo pavimento. También se dispondrá de un by-pass para realizar el suministro directamente desde la red (ver anexo cálculos y documentación gráfica: plano 08).

Para el ACS, se seguirá el CTE disponiendo el 58% de la energía mediante colectores solares, combinándose con bomba de calor y un acumulador solar de 200L.

5.13.2 Saneamiento

El saneamiento dispuesto para la evacuación de aguas, estará formado por conductos rígidos de PVC enterrados con una pendiente del 2% para la evacuación de aguas negras, que desembocará a la arqueta (40x40 cm) de alcantarillado público dispuesta en la calle. Para la evacuación de aguas grises dispondremos de la misma tipología de conductos y éstos desembocarán al depósito que hay situado al límite del solar (ver documentación gráfica: plano 09).

5.13.3 Pluviales

Para las pluviales dispondremos de canalones de zinc, con una pendiente del 1% en la parte inferior de los faldones de cubierta, que conectarán con las bajantes del mismo material, las cuales desembocarán en la arqueta que hay bajo la bajante del segundo faldón (zona dormitorio 2) de 40x40 cm, para posteriormente dirigir el agua, mediante colectores rígidos de PVC, enterrado con una pendiente del 2% hacia el terreno o hacia el propio aljibe, según interese. Las aguas de la cubierta de la fachada principal desembocarán en la calle.

5.13.4 Climatización

Se realizará la climatización mediante una estufa de leña (tipo cassette) situada en la medianera de la sala-estar 2 con salida de humos por la cubierta. Éste sistema irá apoyado mediante radiadores en las diferentes dependencias y radiador toallero en los baños. Se suministra el agua caliente a los mismos mediante tubos de cobre enterrados y empotrados, esta instalación será de baja temperatura para garantizar un confort térmico al usuario. Se usará el mismo sistema de abastecimiento del ACS, colectores solares y bomba de calor (ver documentación gráfica: plano 10).

5.13.5 Electricidad

La instalación eléctrica se abastecerá de la red general de alimentación y se dispondrá de una caja general de protección cerca de los contadores y un cuadro general de distribución justo en la entrada principal a la vivienda. El grado de electrificación será elevada.

Se instalarán las correspondientes líneas de alimentación para puntos de luz y tomas de corriente establecidas en el proyecto (ver documentación gráfica: plano 11).

VI. MEMORIA DE CÁLCULO

6.1 Normativas utilizadas para el cálculo

Para el cálculo de cimientos, estructura y forjados se han tenido en cuenta las siguientes normativas e instrucciones:

- DB SE: Documento Básico Seguridad Estructural

- DB SE-A: Documento Básico Seguridad Estructural Acero

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

-DB SE-C: Documento Básico Seguridad Estructural Cimientos

- DB SE-F: Documento Básico seguridad Estructural Fábrica

- DB SE-M: Documento Básico Seguridad Estructural Madera

- EHE : Instrucción de Hormigón Estructural

- Eurocódigo 6

6.2 Justificación del tipo de estructura

Al ser una vivienda a rehabilitar, la tipología estructural será la existente incluyendo la estructura metálica para solucionar el hueco de escalera y el muro de carga de marés.

6.2.1 Cimentación

Las zapatas del pórtico para la solución de hueco de escalera se han dimensionado teniendo en cuenta solamente el axil, fruto de la bajada de cargas del pórtico que sustentan. Este axil no está mayorado ya que el terreno está suficientemente minorado. Estas zapatas transmitirán los axiles al terreno e irán unidas mediante una viga de atado armada con mínimos, ya que su función es que las zapatas trabajen conjuntamente y que no haya demasiadas diferencias al producirse un asentamiento para evitar posibles fisuraciones. El cálculo del armado se ha hecho por mínimos debido a las pocas cargas aunque, se hubiera podido calcular perfectamente mediante la Teoría de Bielas y Tirantes. Las medidas de las zapatas (L x a), se han sobredimensionado para una mayor facilidad constructiva a la hora de disponer de encofrados. Las medidas y armados se reflejan en documentación gráfica.

La zapata corrida, cimentación de la caseta instalaciones y ampliación cocina, traba el muro de carga para que forme una única unidad estructural y trabajen ambos a la vez. (Ver anexo cálculos y documentación gráfica: planos 12 y 13).

6.2.2 Forjados

Al querer mantener una estética tradicional, los forjados interiores se han realizado con viguetas de madera maciza C-24 de 10x20 cm y existentes (ver anexo cálculos), todas ellas tratadas y con entrevigado de marés, tal y como se explica en la memoria constructiva.

Los forjados de cubierta serán también de viguetas de madera maciza C-24 de 10x25 cm e intereje cada 60Cm, calculadas a flexión, cortante y a flecha, siendo ésta última la comprobación más importante para este material. La clase resistente C-24 y sección es suficiente y resiste ya que la mayor luz a cubrir en la vivienda es de 4,60m (si la luz hubiera sido mayor, para estar del lado de la seguridad, se habría calculado con viguetas laminas tipo GL24h). (Ver anexo cálculos y documentación gráfica: plano 12).

El forjado de cubierta de la caseta instalaciones, se ha optado hacerlo plano de viguetas semi-resistentes con bovedilla de hormigón de 20cm y capa compresión armada de 5cm.

6.2.3 Estructura

Para la estructura de la caseta instalaciones y ampliación cocina y coladuría se ha optado la utilización de muros de carga de bloque cerámico.

Lo apeos realizados para la apertura de huecos serán con dos viguetas pretensadas y la solución de la escalera se resuelve mediante pórticos metálicos, explicados en memoria constructiva apartado 1.4.

Elementos Estructurales de Hormigón (EHE)

Los elementos de hormigón deben cumplir una serie de requisitos en cuanto a la durabilidad, aplicando el artículo 37 en referencia a los recubrimientos mínimos y las separaciones máximas entre barras.

Además la estructura debe cumplir con las exigencias básicas de seguridad, funcionalidad y seguridad en caso de incendios.

Para el cálculo deben tenerse en cuenta las acciones permanentes y variables aplicadas en ellas. Se deben mayorar para obtener los esfuerzos de cálculo para el armado.

Para las deformaciones se ha aplicado el artículo 50.2, relación luz canto que nos evita hacer esta comprobación.

También hay que mencionar que la elección del tipo de ambiente, la relación agua cemento y la resistencia del hormigón serán fundamentales para la resistencia.

6.3 Datos previos

Para la determinación de las cargas primero debemos definir los materiales que componen los forjados (ver anexo cálculos), para ello las densidades de los diferentes elementos se han sacado de la lista de materiales del CTE.

CARGAS ACTUANTES

CÁLCULO PÓRTICO COMEDOR-COCINA-COLADURÍA

FORJADO PLANTA PISO

$- p.p. forjado = 3\, KN/m^2$

$- p.p. pavimento = 1\, KN/m^2$

$- p.p. viguetas = 0{,}64\, KN/ml$

$- S.U. = 2\, KN/m^2$

FORJADO CUBIERTA PLANA

$- p.p. forjado = 2{,}74\, KN/m^2$

$- p.p. pavimento = 1\, KN/m^2$

$- p.p. viguetas = 0{,}334\, KN/ml$

$- S.U. = 1\, KN/m^2$

MURO MARÉS:

$- p.p. fachada\ de\ marés = 11{,}96\, KN/ml$

CÁLCULO CASETA INSTALACIONES

FORJADO CASETA INSTALACIIONES:

$- p.p. forjado\ (20 + 5) = 3{,}38\, KN/m^2$

$- p.p. pavimento = 1\, KN/m^2$

$- S.U. = 1\, KN/m^2$

CÁLCULO JÁCENA PERPENDICULAR VIGUETAS IPE 140

FORJADO PLANTA PISO:

$- p.p. forjado = 3\, KN/m^2$

$- p.p. pavimento = 1\, KN/m^2$

$- p.p. viguetas = 0{,}75\, KN/ml$

$- S.U. = 2\, KN/m^2$

CÁLCULO VIGA BROCHAL IPE 80

FORJADO PLANTA PISO:

$- p.p. forjado = 3\, KN/m^2$

$- p.p. pavimento = 1\, KN/m^2$

$- p.p. viguetas = 0{,}57\, KN/ml$

$- S.U. = 2\, KN/m^2$

CÁLCULO LOSA ESCALERA

$-p.p. forjado = 25\, KN/m^3 \cdot (1m \cdot 0{,}15m) = 3\, KN/ml$

$-p.p. pavimento = 2\, KN/m^2$

$-S.U. = 1\, KN/m^2$

CÁLCULO VIGUETAS FORJADO CUBIERTA INCLINADA

$- Panel\ Sándwich\ (TERMOCHIP) = 0{,}45\, KN/m^2$

$- Tejas + Onduline = 0{,}80\, KN/m^2$

$- S.U. = 1\, KN/m^2$

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

$- P.P. Vigueta\ de\ madera\ C24 = (0{,}10m\ x\ 0{,}20m\ x\ 3{,}50\, KN/m^3) = 0{,}07\, KN/ml$

Para Estado Límite Último, los coeficientes a utilizar son los siguientes:

$Mayoración\ cargas\ desfavorables\ permanentes$:	1,35
$Mayoración\ cargas\ favorables\ permanentes$:	0,80
$Mayoración\ cargas\ desfavorables\ variables$:	1,50

$Mayoración\ cargas\ favorables\ variables$: 0,00

$Minoración\ resistencia\ del\ hormigón$: 1,50

$Minoración\ resistencia\ del\ acero$: 1,15

6.4 Características de los materiales

Para el proyecto de rehabilitación, se han usado los siguientes materiales:

PERFILES METÁLICOS

PERFILES METÁLICOS	TIPO DE ACERO	L. ELÁSTICO (N/mm²)
IPE 220	S275JR	275
IPE 160	S275JR	275
IPE 140	S275JR	275
IPE 80	S275JR	275
PILAR CUADRADO (100X100 mm)	S275JR	275

TIPOLOGÍA DE ACERO USADO EN PROYECTO

ACERO	T. ACERO	L. ELÁSTICO (N/mm²)
CIMENTACIÓN	B-500-S	500
MALLA ELECTROSOLDAD	B-500-T	500
ZUNCHOS	B-500-S	500

HORMIGONES

HORMIGONES	TIPIFICACIÓN	Fck (N/mm²)	CONSISTENCIA	TM (mm)	AMBIENTE
H. LIMPIEZA	HL-150/B/12/IIa	15	BLANDA	12	IIa
CIMENTACIONES	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

MADERAS

MADERA	FLEXIÓN (N/mm²)	M. ELÁSTICO (kN/mm²)	CORTANTE (N/mm²)
C-24	24	11	4

VII. JUSTIFICACIÓN NORMATIVA (JN)

JN 1. JUSTIFICACIÓN CTE

DB-HE: Ahorro de energía

HE 1. Limitación de la demanda energética

Justificación mediante la opción simplificada.

ZONA CLIMÁTICA	B3	Zona de baja carga interna X	Zona de alta carga interna

MUROS (U_{Mm}) y (U_{Tm})

	Tipos	A (m^2)	U (W/m^2 ºK)	A· U (W/ºK)	Resultados	
N	MURO MARES	30,63	0,32	9,80	ΣA=	30,63
	TRADOSADO				ΣA· U=	9,80
					U_{Mm}=ΣA· U / ΣA=	0,32
E	MEDIANERÍA				ΣA=	
	ADIABÁTICO				ΣA· U=	
					U_{Mm}=ΣA· U / ΣA=	
O	MURO MARES	32,76	0,32	10,48	ΣA=	32,76
	TRADOSADO				ΣA· U=	10,48
					U_{Mm}=ΣA· U / ΣA=	0,32
S	MURO MARES	16,69	0,32	5,34	ΣA=	27,46
	TRADOSADO				ΣA· U=	9,34
	"PARET VERDA"	10,77	1,50	16,15	U_{Mm}=ΣA· U / ΣA=	0,76
SE					ΣA=	
					ΣA· U=	
					U_{Mm}=ΣA· U / ΣA=	
SO					ΣA=	
					ΣA· U=	
					U_{Mm}=ΣA· U / ΣA=	
C-TER					ΣA=	
					ΣA· U=	
					U_{Tm}=ΣA· U / ΣA=	

SUELOS (U_{Sm})

Tipos	A (m^2)	U (W/m^2 ºK)	A· U (W/ºK)	Resultados	
SOLERA	62,62	0,40	25,05	ΣA=	62,62
				ΣA· U=	25,05
				U_{Sm}=ΣA· U / ΣA=	0,40

CUBIERTAS Y LUCERNARIOS (U_{Cm}, F_{Lm})

Tipos	A (m^2)	U (W/m^2 ºK)	A· U (W/ºK)	Resultados	
CUBIERTA INCLINADA	73,21	0,21	15,37	ΣA=	73,21
				ΣA· U=	15,37
				U_{Cm}=ΣA· U / ΣA=	0,21

Tipos	A (m^2)	F	A· F(m^2)	Resultados	Tipos
				ΣA=	
				ΣA· F=	
				F_{Hm}=ΣA· F / ΣA=	

HUECOS (U_{Hm} , F_{Hm})

	Tipos	A (m^2)	U (W/m^2 °K)	A· U (W/°K)	Resultados	
N	DOBLE VIDRIO	7,11	2,1	14,93	ΣA=	7,11
	6/12/6				ΣA· U=	14,93
					U_{Hm}=ΣA· U / ΣA=	2,1

	Tipos	A (m^2)	U	F	A· U	A· F(m^2)	Resultados	Tipos
E							ΣA=	
							ΣA· U=	
							ΣA· F=	
							U_{Hm}=ΣA· U/ΣA=	
							F_{Hm}=ΣA· F / ΣA=	
O	DOBLE VIDRIO	5,12	2,1		10,75		ΣA=	5,12
	6/12/6						ΣA· U=	10,75
							ΣA· F=	
							U_{Hm}=ΣA· U / ΣA=	2,1
							F_{Hm}=ΣA· F / ΣA=	
S	DOBLE VIDRIO	6,86	2,1		14.41		ΣA=	6,86
	6/12/6						ΣA· U=	14,41
							ΣA· F=	
							U_{Hm} =ΣA· U / ΣA=	2,1
							F_{Hm} =ΣA· F / ΣA=	
SE							ΣA=	
							ΣA· U=	
							ΣA· F=	
							U_{Hm} =ΣA· U / ΣA=	
							F_{Hm} =ΣA· F / ΣA=	
SO							ΣA=	
							ΣA· U=	
							ΣA· F=	
							U_{Hm} =ΣA· U / ΣA=	
							F_{Hm} =ΣA· F / ΣA=	

FICHA 2 CONFORMIDAD- Demanda energética

ZONA CLIMÁTICA	B3	Zona de baja carga interna X	Zona de alta carga interna

Cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica	$U_{max(proyecto)}$ (1)		U_{max} (2)
Muros de fachada	*1,5		1,07
Primer metro del perímetro de suelos apoyados y muros en contacto con el terreno		≤	
Particiones interiores en contacto con espacios no habitables			
Suelos	0,40	≤	0,68
Cubiertas	0,21	≤	0,59
Vidrios de huecos y lucernarios	2,1	≤	5,70
Marcos de huecos y lucernarios			
Medianerías		≤	
Particiones interiores (edificios de viviendas)(3)		≤	1,2 W/m2K

MUROS DE FACHADA	U_{Mm} (4)		U_{Mlim} (5)
N	0,32		
E			
O	0,32	≤	0,82
S	0,32		
SE			
SO			

HUECOS Y LUCERNARIOS	U_{Hm} (4)		U_{Hlim} (5)		F_{Hm} (4)		F_{Hlim} (5)
	2,1	≤	5,7				
		≤	4,9			≤	
	2,1						
	2,1	≤	5,7			≤	
		≤				≤	

CERR. CONTACTO TERRENO	U_{Tm} (4)		U_{Mlim} (5)
	0,32	≤	0,82

SUELOS	U_{Sm} (4)		U_{Slim} (5)
	0,4	≤	0,52

CUBIERTAS	U_{Cm} (4)		U_{Clim} (5)
	0,21	≤	0,45

LUCERNARIOS	F_{Lm}		F_{Llim}
		≤	

(1) $U_{max(proyecto)}$ corresponde al mayor valor de la transmitancia de los cerramientos o particiones interiores indicados en proyecto.
(2) U_{max} corresponde a la transmitancia térmica máxima definida en la tabla 2.1 para cada tipo de cerramiento o partición interior.
(3) En edificios de viviendas, $U_{max(proyecto)}$ de particiones interiores que limiten unidades de uso con un sistema de calefacción previsto desde proyecto con las zonas comunes no calefactadas.
(4) Parámetros característicos medios obtenidos en la ficha 1.
(5) Valores límite de los parámetros característicos medios definidos en la tabla 2.2.

HE 2. Rendimiento de las instalaciones térmicas

Los *edificios* dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el *bienestar térmico* de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el *proyecto* del *edificio*.

HE 3. Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación

Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuada a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

Se cumplen con los valores de eficiencia energética (VEEI) de la instalación de iluminación de cada zona, en base al grupo 2, zonas de representación, según la Tabla 2.1.

- **Soluciones adoptadas para el ahorro de energía en la instalación de iluminación:**

El DB-HE-3 en el establece que se disponga de sistemas de regulación y control. El control de la iluminación artificial representa un ahorro de energía que obtendremos mediante:

- Aprovechamiento de la luz natural.
- No utilización del alumbrado sin la presencia de personas en el local.
- Uso de sistemas que permiten al usuario regular la iluminación.

El DB-HE-3, en el establece que “para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y la eficiencia energética de la instalación, se elaborará en el proyecto un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación”.

El mantenimiento representa un ahorro de energía que obtendremos mediante:

- Limpieza de luminarias y de la zona iluminada.
- Reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento.
- Empleo de los sistemas de regulación y control descritos.

Las soluciones adoptadas para el ahorro de energía en la instalación de iluminación son las siguientes:

1. Se ha procurado aprovechar la luz natural, obteniendo la integración de todas las superficies posibles que permiten dicho aprovechamiento en la arquitectura del edificio.

De esta forma, la luz natural proporciona a los usuarios de la instalación un ambiente que se adapta a sus expectativas, facilitando el desarrollo de sus actividades diarias.

En función de la orientación de las superficies que permiten disponer de luz natural y de la estación del año, para poder aprovechar esa luz ha sido necesario disponer sistemas de control como persianas en los huecos; este apantallamiento permite matizar la luz reduciendo posibles deslumbramientos.

2. Se ha establecido un sistema de control de la iluminación artificial; es importante seleccionar el adecuado para no encarecer la instalación con un sistema sobredimensionado.

Los objetivos han sido ahorro de energía, economía de coste y confort visual. Cumpliéndose los tres y en función del sistema de control seleccionado se pueden llegar a obtener ahorros de energía hasta del 60%.

Los sistemas disponibles son:

- **Interruptores manuales**

Como indica el Código Técnico de la Edificación toda instalación debe disponer de interruptores que permitan al usuario realizar las maniobras de encendido y apagado de las diferentes luminarias; y así se ha diseñado la instalación eléctrica de la casa.

Es bien conocido que este sistema permite al usuario encender cuando percibe que la luz natural es insuficiente para desarrollar sus actividades cotidianas.

El inconveniente del sistema es el apagado, ya que está comprobado que la instalación de algunas estancias permanece encendida hasta que su ocupante abandona la casa, porque muchas veces se mantienen encendidas luces en estancias vacías. Será fundamental concienciar a los usuarios de la necesidad de hacer un buen uso de los interruptores en aras del ahorro de energía.

3. Para el ahorro de energía, se ha dispuesto un mantenimiento que permitirá:

- Conservar el nivel de iluminación requerido en la vivienda.
- No incrementar el consumo energético del diseño

Esto se consigue mediante:

- **Limpieza y repintado de las superficies interiores.**

Las superficies que constituyen los techos, paredes, ventanas, o componentes de las estancias, como el mobiliario, serán conservados para mantener sus características de reflexión.

En cuanto sea necesario, debido al nivel de polvo o suciedad, se procederá a la limpieza de las superficies pintadas o alicatadas. En las pinturas plásticas se efectuará con esponjas o trapos humedecidos con agua jabonosa, en las pinturas al silicato pasando ligeramente un cepillo de nailon con abundante agua clara, y en las pinturas al temple se limpiará únicamente el polvo mediante trapos secos.

Cada 5 años, como mínimo, se revisará el estado de conservación de los acabados sobre yeso, cemento, derivados y madera, en interiores. Pero si, anteriormente a estos periodos, se aprecian anomalías o desperfectos, se efectuará su reparación.

Cada 5 años, como mínimo, se procederá al repintado de los paramentos por personal especializado, lo que redundará en un ahorro de energía.

- **Limpieza de luminarias.**

La pérdida más importante del nivel de iluminación está causada por el ensuciamiento de la luminaria en su conjunto (lámpara + sistema óptico). Será fundamental la limpieza de sus componentes ópticos como reflectores o difusores; estos últimos, si son de plástico y se encuentran deteriorados, se sustituirán.

Se procederá a su limpieza general, como mínimo, 2 veces al año; lo que no excluye la necesidad de eliminar el polvo superficial una vez al mes. Realizada la limpieza observaremos la ganancia obtenida.

- **Sustitución de lámparas.**

Hay que tener presente que el flujo de las lámparas disminuye con el tiempo de utilización y que una lámpara puede seguir funcionando después de la vida útil marcada por el fabricante pero su rendimiento lumen/vatio puede situarse por debajo de lo aconsejable y tendremos una instalación consumiendo más energía de la recomendada.

Un buen plan de mantenimiento significa tener en explotación una instalación que produzca un ahorro de energía, y para ello será necesario sustituir las lámparas al final de la vida útil indicada por el fabricante. Y habrá que tener en cuenta que cada tipo de lámpara (y en algunos casos según potencia) tiene una vida útil diferente.

HE 4. Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.

Nuestra edificación deberá cumplir con este Documento Básico, ya que según el apartado 1.a serán de aplicación todas las edificaciones de nueva construcción o todos aquellos edificios existentes donde se reforme íntegramente el edificio en sí o la instalación térmica. Además también serán de aplicación todas aquellas edificaciones donde se produzca un cambio de uso característico del mismo, en los que exista una demanda de ACS superior a 50 l/d.

La zona climática correspondiente al presente proyecto es la IV, por lo que debemos obtener una contribución solar mínima del 50%.

Tabla 2.1. Contribución solar mínima anual para ACS en %.

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

Fuente: CTE

Tabla 4.1. Demanda de referencia a 60 ºC(1)

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

Fuente: CTE

Vivienda unifamiliar con 3 dormitorios = 6 personas.

Consumo de 28 litro por personas = 168 l/día.

Datos geográficos: Baleares, Zona climática IV.

Los porcentajes de utilización previstos son del 100% para todos los meses del año.

Cálculo de la demanda energética [KWh]

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
296,73	268,02	290,79	275,44	272,51	246,14	242,23	242,23	240,28	260,40	269,58	290,68

Total demanda energética anual: **3195KW/h**

Datos captador solar seleccionado:
Modelo: SOLVER V-500
Dimensiones: 1,009 x 2,009 m
Factor de eficiencia óptica: 0.810
Coeficiente global de pérdidas: 2,618 W/(m²·°C)
Área útil: 1,76 m²
Número de captadores: 2
Área útil de captación: 3,52 m²

Tabla 2.3 Pérdidas límite

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

Fuente: CTE

Pérdidas del sistema:
Por orientación e inclinación: 3,15% + 6,38% = 9,53% < 20%
Por sombras: 5% < 15%

Cálculo de la producción energética del sistema [KWh]

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
148,37	134,01	145,34	137,72	136,25	123,07	121,11	121,11	120,14	130,20	134,80	145,34

Total producción energética útil anual: **1597,5KW/h**

Cálculo energía aportada [%]

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
13	24	42	74	72	108	129	106	76	42	27	12

Factor anual aportado: **58%**

Al sobrepasar el 100% en 3 meses o el 110% en un mes colocamos un disipador de 0,8 KW/h por cada m² de colector solar.

DB-HR: Protección frente al ruido

Es de aplicación en las obras de ampliación o rehabilitación, como es nuestro caso.

2. Caracterización y cuantificación de las exigencias.

2.1 Valores límite de aislamiento.

Condiciones a tener en cuenta para el presente proyecto.

RUIDO AÉREO

- En recintos protegidos: habitaciones y estancias de nuestra vivienda (dormitorios, comedores, salones y biblioteca)

  - Misma *unidad de uso*, toda la vivienda conforma un única unidad: índice global reducción acústica TABIQUERÍA > 33 dBA

  - Protección del exterior: aislamiento acústico ≥ 60 dBA

- En recintos habitables: cualquier dependencia de la vivienda, exceptuando el sótano.

  - Misma *unidad de uso*, toda la vivienda conforma una única unidad: índice global reducción acústica TABIQUERÍA > 33 dBA

2.3 Ruido y vibraciones de las instalaciones

Los equipos no superar los valores objetivos, expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido.

3. Diseño y dimensionado

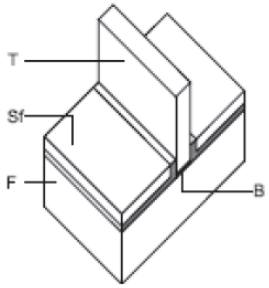
Los detalles constructivos se realizan según lo que prescribe el CTE en este apartado.

Las condiciones de diseño y dimensionado se adoptan según la SOLUCIÓN SIMPLIFICADA, por ser válida para cualquier uso (vivienda).

3.1.2.3 Elementos de separación.

1. Tabiquería

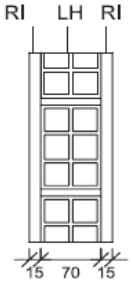
b) Tabiquería de fábrica pesada con bandas elásticas dispuestas en los encuentros inferiores con los forjados.



3.1.2.3.3 Condiciones mínimas tabiquería

CTE- Tabla 3.1. Parámetros de la tabiquería: Fábrica pesada con bandas elásticas:

$R_A \geq 33$ dBA
$m \geq 65$ kg/m²



CAT-EC: P1.1 – Ladrillo cerámico hueco pequeño formato
$R_A = 36$ dBA
m = 89 kg/m²

3. Fachada y cubiertas

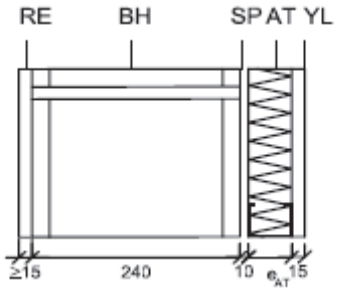
a) Fachada de una hoja de bloque de marés

3.1.2.5 Condiciones mínimas fachadas y cubiertas.

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

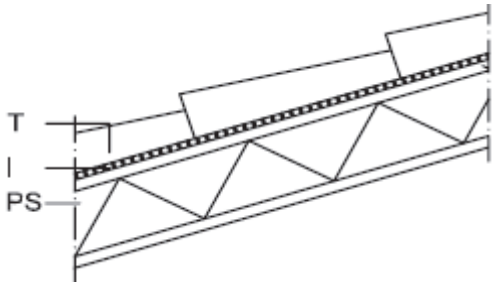
Ld ≤ 60 ⟶ Dormitorios y estancias = 30 dBA

FACHADA PROYECTO:



CAT-EC: F3.20 – Fábrica de marés (bloquee hormigón) con aislamiento interior:
$R_A = 60$ dBA
$R_{Atr} = 55$ dBA
m = 242 kg/m²

CUBIERTA PROYECTO:



CAT-EC: C 13.3 – Cubierta inclinada ligera, no ventilada:
Panel sándwich con núcleo aislante (12+80+19) y capa de impermeabilización

R_A = 40 dBA
R_{Atr} = 36 dBA
m = 54 kg/m²

Cubierta general de la vivienda, con una superficie de 71,50m².

CTE-Tabla 3.4. Parámetros acústicos de fachadas y cubierta en contacto con aire exterior de recintos protegidos: $D_{2m,nT,Atr}$ = 30 / Parte ciega = 100% = 33dBA

CARPINTERÍA PROYECTO:

CAT-EC: 4.3.2.1. Ventanas sencillas

Unidades de vidrio aislante (cámara de aire de 6-20mm) = 6-12-6
Ventanas batientes y oscilobatientes - R_{Atr} = 32 dBA

Corrección por tamaño: tomaremos como referencia el tipo de carpintería PE1 que es la de mayor superficie con 3.37m² ⟶ Factor corrección = -2dBA

R_{Atr} = 32 – 2 = 30 dBA

El recinto más desfavorable, con más superficie de fachada y mayor número de huecos es el dormitorio 2, de planta piso:

Parte ciega = (16,43m² + 10.87m² = 27.00m²)

Huecos: Carpintería tipo V4 (2ud) = 0.88m² · 2 = 1.76m²

Carpintería tipo PE4 (3ud) = 1.68m² · 1 = 1.68m²

TOTAL = 3.44m² (12.74%)

CTE-Tabla 3.4. Parámetros acústicos de fachadas y cubierta en contacto con aire exterior de recintos protegidos: $D_{2m,nT,Atr}$ = 30 / Parte ciega ≠100% = 45dBA / Huecos de hasta 15% = 25dBA

3.3 Ruido 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 de la opción simplificada de aislamiento acústico (DB HR)

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico mediante la opción simplificada. Anexo L del DB HR.

Tabiquería. (apartado 3.1.2.3.3)				
Tipo: 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 continúo en ambas caras.	Características de proyecto			exigidas
	m (kg/m²)=	89	≥	65
	R_A (dBA)=	36	≥	33

Elementos de separación verticales entre *recintos* (apartado 3.1.2.3.4) NO NECESARIO EN EL PRESENTE PROYECTO

Elementos de separación horizontales entre *recintos* (apartado 3.1.2.3.5)) NO NECESARIO EN EL PRESENTE PROYECTO

Medianerías. (apartado 3.1.2.4)				
Tipo: Fábrica de una hoja de marés de 30cm con resvestimiento en ambas caras	Características de proyecto			exigidas
	R_A (dBA)=	51	≥	45

***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 [1] (m²)	% Huecos	Características de proyecto		exigidas
Parte ciega	Fábrica de 1 hoja con bloque de marés de 20cm y trasdosado interior con aislamiento 80mm	27.0 =S_c	12.74	$R_{A,tr}$(dBA) =	60	≥ 45
Huecos	Carpintería de aluminio con doble acristalamineto (6-12-10)	3.44 =S_h		$R_{A,tr}$(dBA) =	30	≥ 28

[1] Área de la parte ciega o del hueco vista desde el interior del *recinto* considerado.

***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 [1] (m²)	% Huecos	Características de proyecto		exigidas
Parte ciega	Cubierta inclinada ligera con sistema Termochip sobre estructura de madera.	71,5 =S_c	0	$R_{A,tr}$(dBA) =	40	≥ 33
Huecos		=S_h		$R_{A,tr}$(dBA) =		≥

[1] Área de la parte ciega o del hueco vista desde el interior del *recinto* considerado.

DB-HS: Salubridad

HS 1. Protección frente a la humedad.

3.4.1.1. Generalidades

Esta sección se aplica a los muros y los suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas) de todos los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE

3.4.1.2. Diseño

Los elementos constructivos de muros y fachada que se tratarán a continuación son existentes, por lo que no podemos establecer las condiciones constructivas iniciales del mismo, pero si tomar medidas ante el tratamiento de los mismos en esta intervención. En cambio, sí establecemos estas condiciones para los suelos y cubiertas, puesto que se procede a la sustitución de ambos.

Muros

Se baja el nivel del terreno realizando una excavación aproximada de unos 50cm para colocar una capa inicial de 15cm de encachado de gravas a modo de capa drenante y filtrante para evitar la humedad por ascensión capilar, y seguidamente se instalará una lámina impermeabilizante, que subirá 40cm desde la base del muro e irá adherida al mismo.

Suelos

Se establece un grado de impermeabilidad 2 para el terreno.
Para la realización de la solera se utilizara *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 y filtrante de 15cm de encachado de gravas y una lámina impermeabilizante de polietileno sobre el mismo. Se cumplen las condiciones constructivas para la solución C2+C3+D1.
Los detalles constructivos se realizan según lo que prescribe el CTE en este apartado.

Fachada

Con estos dos parámetros obtenemos un grado de impermeabilidad de **3**.
La fachada está compuesta por una hoja principal de espesor alto (20cm) con revestimiento exterior continuo con un espesor de 10- 15mm y de resistencia alta a la filtración, que garantiza un grado de impermeabilidad de 3, teniendo en cuenta los siguientes parámetros
Ubicación: Santa Margalida, Mallorca, Baleares.
- *Grado de exposición al viento:* Entorno E0 en zona eólica C y con una altura del edificio ≤15m obtenemos **V2**
- *Zona pluviométrica:* ***III***

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 ejecutan 2 tipologías de cubierta, inclinada y plana.
Cubierta inclinada: la solución se realiza a base una cubierta inclinada formada por paneles sándwich tipo Termochip fijados mecánicamente a una estructura a base de viguetas de madera, con una impermeabilización fijada mecánicamente al panelado y un tejado final con teja cerámica curva, con una pendiente del 22%.

Cubierta plana (no transitable): forjado unidireccional con lámina de impermeabilización, formación de pendientes y una capa de protección de grava.
Así pues, las soluciones constructivas propuestas, los componentes y las características de los materiales utilizados obedecen a lo establecido en los diferentes puntos de este apartado.
Los detalles constructivos se realizan según lo que prescribe el CTE en este apartado.

HS 3. Calidad del aire interior.

La justificación de esta sección se realiza mediante los cálculos realizados para la ventilación de la vivienda reformada/rehabilitada, cumpliendo con las exigencias establecidas en este apartado del CTE, además del Anejo I del Decreto de Habitabilidad CAIB 145-97 y modificación 2007.

CAUDAL MÍNIMO ADMISIÓN				CAUDAL MÍNIMO EXTRACCIÓN					
		Tabla 2.1				Tabla 2.1			
ESTANCIA	OCUPACIÓN	q_v [l/s]	q_{vt} [l/s]	ESTANCIA	m² o Ud.	q_v [l/s]	q_{vt} [l/s]	EQUILIBRIO	q_{vt} [l/s]
D1	2	5	10	B2	1	15	15	--	15
D2	1	5	5	B1	1	15	15	--	15
D3	1	5	5	K	12	2	24	2	26
E1	4	3	12				39		**56**
E2	4	3	12						
C	4	3	12						
			56						

VENTILACIÓN HÍBRIDA								
ABERTURAS DE VENTILACIÓN			ABERTURAS DE EXTRACCIÓN			ABERTURAS DE PASO		
		Tabla 4.1			Tabla 4.1			Tabla 4.1
ESTANCIA	q_{vt} [l/s]	ÁREA [cm²]	ESTANCIA	q_{vt} [l/s]	Á.efec. [cm²]	ESTANCIA	q_{vt} [l/s]	ÁREA[cm²]
D1	10	40	B1	15	60	D1	10	80
D2	5	20	B2	15	60	D2	5	40
D3	5	20	K	26	104	D3	5	40
E1	12	48				E1	12	96
E2	12	48				E2	12	96
C	12	48				C	12	96
						B1	15	120
						B2	15	120
						K	26	208

CONDUCTOS EXTRACCIÓN – V.HÍBRIDA						CONDUCTO EXTRACCIÓN – V.MECÁNICA			
				Tabla 4.2		ESTANCIA	q_{vt} [l/s]	S [cm²]	**(200x100)**
ESTANCIA			q_{vt} [l/s]	TIRO	S [cm²]	K	50	**100**	**(Ø125)**
B2	15	T-4	**625 (250x250)**						
B1	15	T-4	**625 (250x250)**						
K	26	T-4							

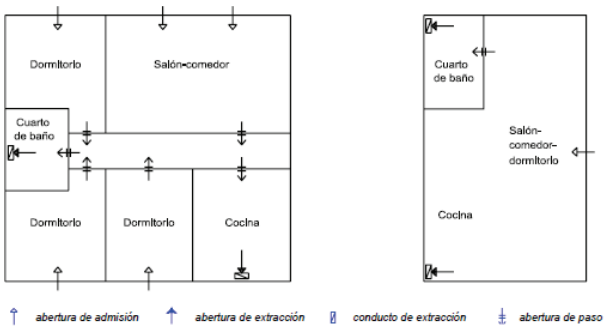


Figura 3.1 Ejemplos de ventilación en el interior de las viviendas

Se cumplen con todas las condiciones de diseño de los sistemas de ventilación.

Fuente: CTE

HS 4. Suministro de agua

Se modifican completamente las instalaciones existentes.

El edifico dispone de medios adecuados para suministro de agua apta para el consumo humano, de forma sostenible, 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 del consumo 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.

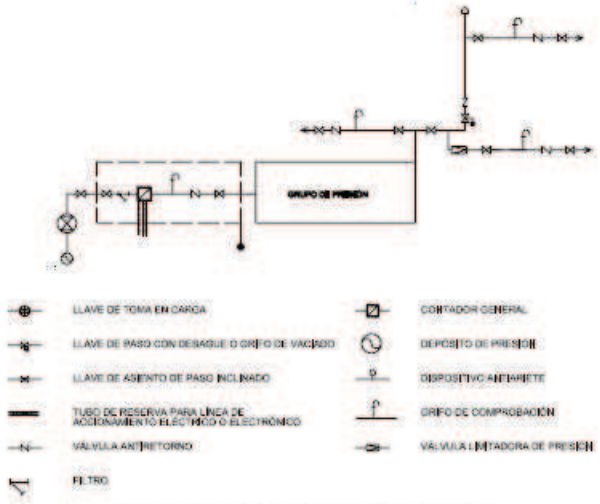
Cumpliendo con las condiciones mínimas de suministro.

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

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

Fuente: CTE

La instalación prevista cuenta con una red de contador general único, provista de todos los elementos necesarios, de modo que esta se adapta al siguiente esquema:



Fuente: CTE

Figura 3.1 Esquema de red con contador general

La vivienda cuenta con el equipamiento siguiente:

Cocina: Fregadero, Lavavajillas
Baño P.B: Lavado, Inodoro, Ducha
Baño P.P: Lavabo, Inodoro, Ducha
Coladuría: Lavadero, Lavadora

Se empleará el polipropileno (PE) homologado, para el desarrollo de toda la red: tubos de alimentación, montantes y derivaciones particulares. y la instalación contará con las características necesarias para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de la biocapa. Los tubos de polipropileno cumple con las condiciones establecidas en la Norma UNE EN ISO 12201: 2003.

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 a partir del siguiente procedimiento:

a) Caudal máximo de cada tramo: suma de los caudales de los puntos de consumo (tabla 2.1)
b) Establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo.
c) Caudal de cálculo en cada tramo: Caudal máximo x coeficiente de simultaneidad.
d) Elección de una velocidad de cálculo: (tuberías termoplásticas: 0,50- 3,50 m/s)
e) Obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.
- Finalmente se comprueba la presión mínima y máxima en los puntos de consumo.

Cumpliendo con las condiciones mínimas para derivaciones y de alimentación, según la Tabla 4,2 y Tabla 4.3, respectivamente.

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

Tabla 4.3 Diámetros mínimos de alimentación

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

Fuente: CTE

Fuente: CTE

HS 5. Evacuación de aguas

El edificio dispondrá de los medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente a las precipitaciones atmosféricas.

Condiciones generales de evacuación: se establecerá una red separativa.

- Aguas negras (fregadero, lavavajillas e inodoros): a red de alcantarillado público
- Aguas grises (lavabos, duchas, lavadora y lavadero): a depósito de aguas grises
- Aguas pluviales: reutilización parcial y evacuación directa a la calle y al terreno.

Se prevé la separación de redes para agua negras y grises. La primera contará con conexión a la red pública de evacuación de aguas por alcantarillado existente mediante la correspondiente arqueta de registro. Por otro lado, la red de agua grises se recogerá para su almacenamiento en un aljibe y su utilización para suministrar el agua de los inodoros y para riego, previa depuración de la misma. De igual modo, se recogerán las aguas pluviales en otro aljibe, ya existente, y su utilización para suministrar agua a la red general de la vivienda, previa depuración de la misma.

Para la red de evacuación de aguas se emplearán colectores de PVC enterrados, que se colocarán por debajo de la red de distribución de agua potable, con una pendiente del 2%. Los canalones, con una pendiente del 1%, y las bajantes de aguas pluviales serán de Zinc, ambos empotrados.

Se dispondrá una arqueta de registro, a pie de bajante, en la red de aguas pluviales, que contara con tapa accesible y practicable.

Se dispondrá separador de grasas previa conexión de cocina y coladuría para el buen funcionamiento del sistema de depuración.

Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales

Para el dimensionado de la red de aguas negras y aguas grises se ha seguido la siguiente metodología. Adjudicación del número de unidades de desagüe (UD) a cada aparato sanitario. Los diámetros resultantes del cálculo hidráulico deben cotejarse con la lógica constructiva y de uso que tendrá la instalación. De esta forma, para evitar atascos es recomendable no utilizar diámetros inferiores a 40 mm en derivaciones de aparatos, 50 mm en derivaciones de más de 1 aparato, 110mm en bajantes que desagüen inodoros y 125 en colectores horizontales que desagüen dichos sanitarios.

Se realizan los cálculos teniendo en cuenta lo establecido en las tablas siguientes:
- Tabla 4.1: UDs correspondiente a los distintos aparatos sanitarios
- Tabla 4.2: UDs de otros aparatos sanitarios y equipos
- Tabla 4.3: Diámetro de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante
- Tabla 4.4: Diámetro de las bajantes según el número de altura del edificio y el número de UD
- Tabla 4.5: Colectores horizontales de aguas residuales

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 a la superficie de evacuación. De esta forma se utilizan canalones de Ø100mm, bajantes de Ø80mm, y colectores de Ø90mm.

Se realizan los cálculos teniendo en cuenta lo establecido en las tablas siguientes:
- Tabla 4.6: Número de sumideros en función de la superficie de cubierta
- Tabla 4.7: Diámetro del canalón
- Tabla 4.8: Diámetro de las bajantes de aguas pluviales
- Tabla 4.9: Diámetro de los colectores de aguas pluviales

Por la ubicación de la vivienda, Isoyeta 60 y Zona B, según la Tabla B.1, contamos con un régimen pluviométrico de 135mm/h. De este modo, debemos aplicar un factor f=1,35 para los cálculos de la red de evacuación.

Tabla de cálculo para evacuación de aguas pluviales

AGUAS PLUVIALES							
CUBIERTA	STOTAL [m²]	Sevac [m²]	f	Sevac.TOT [m²]	Canalón[%-mm]	Bajante [mm]	Colector [%-mm]
1	23,05	24,00	1,35	32,40	1 - 1Ø100	1Ø50	2-1Ø90
2	30,43	32,00	1,35	43,20	1 - 1Ø100	1Ø50	2-1Ø90
3	14,63	15,50	1,35	20,93	1 - 1Ø100	1Ø50	2-1Ø90
4	3,69	4,00	1,35	5,40		1Ø50	2-1Ø90

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

DB-SE: Seguridad Estructural

Prestaciones básicas:

- Evitar el colapso de la estructura portante dimensionando para las cargas actuantes durante y después de la ejecución, para evitar roturas de la misma a causa de pérdida de equilibrio debido a rotura de los elementos estructurales o inestabilidad de los mismos debidos a acciones atmosféricas (corrosión, carbonatación, entre otros), fatiga y fluencia de los materiales.

- Evitar deformaciones excesivas que afecten al confort y al bienestar de los usuarios provocadas por flechas inadmisibles provocadas por un mal diseño o un mal funcionamiento del edificio.

- La intervención que se realice en el edificio debe ser para una vida útil de 50 años, teniendo en cuenta el bueno mantenimiento y uso de la misma por parte de los usuarios.

3. Análisis estructural y dimensionado

3.1 Generalidades:

1- Para comprobar y dimensionar una estructura debemos realizar los siguientes pasos:

a) Situaciones de dimensionado de la estructura

b) Establecer las acciones que se deben tener en cuenta y los modelos adecuados para la estructura.

c) Análisis de cálculo mediante métodos de cálculo para cada situación.

d) Verificar que la estructura no colapse ni tenga deformaciones excesivas.

2- Para las verificaciones se tendrá en cuenta la fluencia y fatiga del material así como el paso del tiempo, ya que puede afectar a la capacidad portante o en la aptitud al servicio. El periodo de vida útil estimado para nuestro edificio es de 50 años.

3- Para los dimensionados debe tenerse en cuenta las cargas que les afectan así como la probabilidad de cada una de ellas.

4- Clasificación de los dimensionados:

- Persistentes

- Transitorias

- Extraordinarias

3.2 Estados límite:

3.2.1 Estados Límite Último

Para el estado límite último se han tenido en cuenta las acciones mayoradas para el cálculo de flexión y cortante, ya que el estado límite último es el punto a partir del cual la estructura colapsa y rompe.

3.2.2 Estados Límite de Servicio

Los estado límite de servicio son aquellos que sirven para controlar las deformaciones que se pueden producir en la estructura. Que haya deformaciones asequibles en la estructura, es adecuado porque con ello podemos prever un futuro colapso. Por ese motivo, normalmente se hacen estructuras dúctiles. Aunque un abuso de ello puede afectar al confort y al bienestar de los usuarios.

3.3 Variables básicas:

3.3.2 Acciones

Las acciones pueden clasificarse según siguen:

1- Acciones permanentes (G)

2- Variables (Q)

3- Accidentales (A)

Para el proyecto hemos usado las acciones permanentes (1,35) y las variables (1,50).

3.3.3 Datos geométricos

Los datos geométricos vendrán definidos por sus valores característicos.

3.4 Modelos para el análisis estructural

El cálculo realizado para la estructura ha sido manual teniendo en cuenta los pesos propios de los elementos así como sus áreas tributarias, haciendo sus respectivas bajadas de carga a través de los soportes incluyendo el peso propio de los mismos.

Para sacar los esfuerzos producidos, momentos y cortantes, nos hemos basado en el prontuario ensidesa y en el método de análisis simplificado, además de usar el programa "FTOOL" como apoyo y comprobación de cálculos.

Para los cálculos de los armados a flexión y cortantes del hormigón armado se han utilizado las fórmulas de la EHE. Para los pilares metálicos el DB SE-A. Para los muros de carga se ha usado el DB SE-F y las fórmulas simplificadas del Eurocódigo 6. Para la madera se han utilizado las fórmulas indicadas en el DB SE -M. Todo el procedimiento realizado puede verse en el anexo de cálculo.

4 Verificaciones basadas en coeficientes parciales

Sirve para determinar el efecto de las acciones en la estructura haciendo las combinaciones más desfavorables en ellas. Estas combinaciones vendrán definidas en el apartado 4.2.2. del DB SE.

Hacer estas combinaciones nos ha servido para determinar los momentos y cortantes máximos producidos en la estructura. En el proyecto la combinación de sismos y acciones accidentales no la usaremos.

En las Tablas 4.1 y 4.2, de este documento, pueden obtenerse los coeficientes parciales de seguridad y los coeficientes de simultaneidad respectivamente.

Acciones permanentes = 1,35

Acciones Variables = 1,50

4.3.3 Deformaciones

Las únicas deformaciones que hemos calculado ha sido en las viguetas de madera y jácenas de acero, ya que son las deformaciones las que nos limitarán la sección. Para la comprobación hay que hacer las tres flechas indicadas en el apartado 4.3.3.1 del DB SE. Para el forjado de la caseta instalaciones no nos ha hecho falta la comprobación a flecha ya que hemos usado la relación L/d de la EHE. Las deformaciones deben hacerse sin la mayoración de las cargas.

DB-SE-A: Seguridad Estructural Acero

Prestaciones básicas:

- El edificio dispone de pórticos metálicos para solucionar el hueco de la escalera y para soportar el muro de carga de marés, el tipo de acero utilizado será un S275JR. Para este tipo de material es importante prevenir la corrosión, ya sea por soldaduras, humedades u otro tipo de acciones.

- Para el cálculo debe tenerse en cuenta la durabilidad, las cargas permanentes y variables que deben soportar los pilares y jácenas durante la obra y posterior ejecución ya que el acero es un material que sufre por fatiga y fluencia. Aunque debe mencionarse que dada la poca carga que reciben los pilares sufrirán poco axil y momento y en consecuencia deberemos de disponer de una sección mínima (10x10 mm), las jácenas también recibirán poca carga y lo que más influirá para el dimensionado será la flecha.

2. Bases de cálculo

2.1 Generalidades

Para los elementos propuestos en proyecto, metálicos, deberán cumplir con las exigencias de este documento tanto en cálculos como en durabilidad.

Para los cálculos debe comprobarse a estado límite último y servicio.

2.2 Verificaciones

Para el cumplimiento de este documento se requieren de dos tipos de verificaciones:

- La estabilidad y la resistencia.

- La aptitud para el servicio.

3. Durabilidad

Lo más importante es prevenir la corrosión mediante la aplicación de pintura u otro tipo de revestimiento.

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

Prestaciones básicas:

- Este Documento Básico nos permitirá determinar las acciones variables y permanentes sobre el edificio objeto, para verificar el cumplimiento de los requisitos de seguridad estructural establecidos en el DB-SE comentado anteriormente.

- Para este Documento Básico, solamente tendremos en cuenta el peso propio de los elementos estructurales propuestos en proyecto, sobrecargas de uso y mantenimiento y nieve para altitud ≤1000m, no tendremos en cuenta la acción del viento debido a la poca altura del edificio <8m.

DB-SE-C: Seguridad Estructural Cimientos

Prestaciones básicas:

- El DB SE-C se ha usado para determinar, la seguridad estructural, capacidad portante y aptitud al servicio, de los elementos de cimentación proyectados.

2. Base de cálculo

La cimentación proyectada cumple frente a la capacidad portante y a la aptitud de servicio, con lo cual también cumplimos a estados límite último y servicio.

En el dimensionado de esta cimentación se ha comprobado a:

- Acciones físicas o químicas que puedan conducir a procesos de deterioro. Esto se consigue aplicándole un recubrimiento adecuado.

- Las verificaciones de los estados límites de la cimentación relacionados con los efectos que dependen del tiempo, que deben estar en concordancia con el período de servicio de la construcción.

El método de cálculo utilizado ha sido dimensionar la zapata en base a la tensión admisible del terreno y haciendo un tanteo del peso. Luego para armar nos hemos basados en los mínimos pudiéndose armar mediante la Teoría de Bielas y Tirantes explicada en la EHE. Haciendo este dimensionado cumplimos para los ELS y ELU.

Las verificaciones de los estados límite se basarán en el uso de modelos adecuados para la cimentación y el terreno de apoyo, así como para evaluar los efectos de las acciones del edificio y del terreno sobre el mismo.

Se verificará que no se supere ningún estado límite si se utilizan valores adecuados para:

- Las solicitaciones del edificio sobre la cimentación.

- Las acciones que se puedan transmitir o generar a través del terreno sobre la cimentación.

- Los parámetros del comportamiento mecánico del terreno

- Los parámetros del comportamiento mecánico de los materiales utilizados en la construcción de la cimentación.

- Los datos geométricos del terreno y la cimentación.

2.3 Variables básicas

2.3.2 Acciones

Las acciones que recibe la zapata será un axil provocado por la bajada de cargas sin mayora.

Materiales: Los materiales serán un hormigón del tipo HA-25/B/20/IIa y un acero B500-S.

DB-SE-F: Seguridad Estructural Fábrica

Prestaciones básicas:

- La estructura de muros de carga debe cumplir con las exigencias de este documento. El bloque de carga elegido para el proyecto es cerámico hueco de carga de 20cm de espesor. Al tener pocas cargas actuantes en el muro este tipo de bloque será suficiente. Se usará en la ejecución de la caseta de instalaciones y coladuría.

1. Generalidades

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

2. Bases de cálculo

El cálculo realizado cumple a ELU y ELS, comprobado para 1m de muro realizando la pertinente bajada de cargas

3. 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.

<u>Materiales</u>

Los materiales utilizados serán bloques cerámicos huecos de carga.

Para los muros de carga también es de aplicación el Eurocódigo 6 para el método de cálculo simplificado.

DB-SE-M: Seguridad Estructural Madera

Prestaciones básicas:

- Este documento hace referencia a la madera estructural. En nuestro proyecto hemos usado madera en las cubiertas inclinadas y forjados interiores. Estas viguetas se apoyaran directas en los muros de carga existentes en la vivienda.

- 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 las reutilizamos.

- 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-SE-M.

- 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

2. Bases de cálculo

Primero para el cálculo de la madera debemos establecer la clase de duración de las cargas , que en nuestro caso sería la nieve, duración corta y S.U. como duración media. Una vez tengamos la clase de duración definiremos la clase de servicio que tenemos:

- Clase 1: Ambiente seco

Una vez obtenidos estos valores procederemos al cálculo de flexión y cortante. Los más importante de la madera es la flecha así que será ésta la nos limite la sección.

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

3.2 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.

DB-SI: Seguridad en caso de Incendio

SI 1. Propagación interior

Comportamiento en sectores de incendio
Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta Sección.

Tabla 1.1. Condiciones de compartimentación en sectores de incendio

Para uso general, cualquier establecimiento debe constituir sector de incendio diferenciado del resto del edifico, excepto determinados usos, como edificios cuyo uso principal sea ***Residencial Vivienda***, caso del presente proyecto.

Para uso Residencial Vivienda, la superficie construida de todo sector de incendio no debe exceder de 2500 m² > **128,65 m²** de nuestra vivienda. Por lo que consideramos toda la vivienda como ***un único sector de incendio***.

Los elementos separadores entre viviendas son muros de mares de 200mm (caliza), con una resistencia al fuego **REI180** > E60

Locales y zonas de riesgo especial
Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la tabla 2.1.

El proyecto cuenta con una sala de máquinas de instalaciones, por lo que tendremos un riesgo especial de carácter bajo.

Los locales y las zonas así clasificados deben cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 2.2.

Tanto las paredes, con función de estructura portante, como los techos de la sala de máquinas tienen un resistencia al fuego **REI180** < R190. La puerta cumple con EI_2 45-C5 y el recorrdio de evacuación es de **19m** < 25m.

Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos compartimentados de incendios.
El presente proyecto tiene en cuenta y cumple con las disposiciones presentadas en este apartado.

SI 2. Propagación exterior

Medianeras y fachadas.
Los elementos verticales que conforman las medianerías y las fachadas son muros de marés de 200mm de espesor, que ofrecen una resistencia frente al fuego **REI180** > EI120

Cubiertas
Existe riego de propagación exterior del incendio a través de la cubierta al existir edificios colindantes con elementos compartimentadores de sectores de incendio distintos.

La cubierta tendrá una resistencia al fuego REI60 mínima, en las zonas próximas de los edificios anexos. La estructura principal de la cubierta de la cubierta tiene una resistencia al fuego mínima de R30, al considerarse una cubierta ligera.

SI 3. Evacuación de ocupantes

3.2.3.2. Cálculo de la ocupación
Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 en función de la superficie útil de cada zona.

Según Uso previsto:
- Cualquiera: sala de máquinas, ocupación nula.
- Residencial Vivienda: establece una densidad de ocupación de 20 m²/ persona.

Nuestra vivienda, contando planta baja y planta piso suman un total de 102.73m² útiles. De este modo podemos decir que nuestra ocupación es 5.13, es decir, 6 personas.
Ocupación total: 6 personas

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

Nuestro recorrido de evacuación se iniciaría en el exterior a partir de la puerta principal de la misma.

- Plantas o recintos que disponen de una única salida de planta o salida de recinto respectivamente: aplicable a la planta sótano

- La ocupación no excede de 100 personas. **Nuestra ocupación es de 6**.

SI 5. Intervención de los bomberos

La edificación cumple las condiciones de accesibilidad por parte de los bomberos, puesto que cumple con los parámetros mínimos de achura, altura mínima libre y capacidad portante del vial. La fachada cuenta con huecos que permiten el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios.

SI 6. Resistencia al fuego de la estructura

3.2.6.3. Elementos estructurales principales
La estructura principal del edificio cumple con los valores mínimos establecidos: R30 en vivienda unifamiliar y R90 en zonas de riesgo especial bajo, superando estos valores en ambos casos.
La estructura principal de la cubierta de la cubierta tiene una resistencia al fuego mínima de R30, al considerarse una cubierta ligera.

3.2.6.4. Elementos estructurales secundarios
Los elementos estructurales secundarios de la edificación, que puedan ocasionar daños personales al colapsar, tendrán la misma resistencia al fuego exigida a su estructura principal.

DB-SUA: Seguridad de utilización y accesibilidad

SUA 1. Seguridad frente al riego de caídas

Desniveles

Protección de los desniveles

En aquellos puntos o zonas donde existan desniveles, huecos y aperturas con una diferencia de cota < 55cm, se instalarán barreras de protección.

Características de las barreras de protección

No se dan diferencias de cota ≥ 6m en el presente proyecto.
En varios puntos de la plana piso donde los huecos de fachada se encuentran a nivel de pavimento o a una altura reducida, y existen una diferencia de cota mayor a 0.55m, se colocan barandillas metálicas hasta una altura de 1.00m como barreras de protección.

Las barandillas metálicas cuentan con la resistencia y la rigidez suficientes para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2.1. de DB-SE-AE.

No existen puntos de apoyo ni salientes en la escalera que permitan ser escaladas por niños.
La barandilla de la escalera no cuenta con aberturas ≥ 10cm de diámetro.

Escalera y rampas

Escalera de uso restringido

Para acceder a la planta piso se instala una escalera de hormigón con una anchura de 0.80m en tramos y mesetas, contrahuella de 19.7cm, una huella de 26cm y meseta partida a 45° de ancho igual al tramo. Se disponen escalones con tabica. La escalera cuenta con barandilla continua en su lateral derecho según sentido de ascensión, es decir, en sus lados abiertos.

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

Impacto

Impacto con elementos fijos

La altura libre en zona de paso es > 2.10m y la altura libre es > 2m los umbrales de las puertas.

No existente elementos fijos que sobresalgan en fachada, ni elementos salientes de las paredes, en zonas de circulación, con vuelo >15cm en altura comprendida entre 0.15-2.20m a partir del suelo.

No existe riesgo de impacto con elementos volados con altura <2m, como mesetas o tramos de escalera

Impacto con elementos frágiles

Para las zonas con riesgo de impacto y desnivel < 55 cm se disponen vidrios del tipo 1(C)3, laminados.

Para las zonas con desnivel entre 0,55 y 12m se dispondrán vidrios del tipo Los vidrios del tipo 1(C)2, laminados.

Los cerramientos de las duchas y bañeras están constituidos por vidrio templado con resistencia a impacto sin rotura de nivel 3.

SUA 4. Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

Alumbrado en zonas de circulación

Cada zona dispondrá de un alumbrado de luminancia ≥ 20lux en exteriores y ≥100 lux en interiores.

SUA 7. Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

Características de las instalaciones de protección frente al rayo

Protección mediante pararrayos con dispositivo de cebado.

a) bajo el plano horizontal situado 5 m por debajo de la punta, el volumen protegido es el de una esfera cuyo centro se sitúa en la vertical de la punta a una distancia D y cuyo radio es:

$R = D + \Delta L = 60 + 60 = 120m$

Tomamos D = 60m porque tenemos un nivel de protección 4.

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	■	$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6}$	0,0047
	A_e	Superficie de captura equivalente (m²)	Delimitada por línea a 3H del perímetro del edificio		2378			
	C_1	Situación del edificio	Próximo a edificio o árboles de altura ≥ H	☐	0,50			
			Rodeado de edificios de altura ≤ H	☐	0,75			
			Aislado	■	1,00			
			Aislado sobre colina o promontorio	☐	2,00			
Determinación del riesgo admisible N_a	C_2 Tipo de construcción	Estructura metálica	Cubierta metálica	☐	0,50	■	$N_a = \frac{5,5}{C_2 C_3 C_4 C_5}$	0,0022
			Cubierta de hormigón	☐	1,00			
			Cubierta de madera	☐	2,00			
		Estructura de hormigón	Cubierta metálica	☐	1,00			
			Cubierta de hormigón	☐	1,00			
			Cubierta de madera	■	2,50			
		Estructura de madera	Cubierta metálica	☐	2,00			
			Cubierta de hormigón	☐	2,50			
			Cubierta de madera	☐	3,00			
	C_3 Contenido del edificio		Contenido inflamable	☐	3,00			
			Otros contenidos	■	1,00			
	C_4 Uso del edificio		No ocupados normalmente	☐	0,50			
			Pública concurrencia, sanitario, comercial, docente	☐	3,00			
			Resto de edificios	■	1,00			
	C_5 Continuidad de las actividades		Servicio imprescindible o impacto ambiental grave	☐	5,00			
			Resto de edificios	■	1,00			
	Exigencia de instalación de sistema de protección		Frecuencia esperada de impactos N_e > Riesgo admisible N_a			■	$N_e > N_a$	
			Edificios en los que se manipulen sustancias tóxicas, radioactivas, altamente inflamables o explosivas			☐	Sí	
			Edificios de H > 43 m			☐	Sí Eficiencia E ≥ 0,98	

SUA8.2	TIPO DE INSTALACIÓN EXIGIDO			DB-SU8	PROYEC.
	Eficiencia E	$E = 1 - \frac{N_a}{N_e}$	■	E según fórmula	0,53
	Nivel de protección correspondiente a la eficiencia requerida	E ≥ 0,98	☐	1	
		0,95 ≤ E < 0,98	☐	2	
		0,80 ≤ E < 0,95	☐	3	
		0 ≤ E < 0,80	■	4	0,53
	Características del sistema de protección		■	Según Anexo SU B	

PARA ESRE NIVEL DE PROTECCIÓN, LA INSTALACIÓN DE PORTECCIÓN CONTRE RAYOS NO ES OBLGATORIA.

.

JN 2. JUSTIFICACIÓN DECRETO HABITABILIDAD

CR.II Decreto 145/1997 y Decreto 20/2007. CONDICIONES DE HABITABILIDAD DE LOS EDIFICIOS. JUSTIFICACIÓN DE SU CUMPLIMIENTO.

Los espacios interiores de la edificación han sido diseñados cumpliendo el DECRETO 145/97 (y posteriores modificaciones), por el que se regulan las condiciones de dimensionamiento, de higiene y de instalaciones para el diseño y la habitabilidad de viviendas.

	SUP. PROYECTADA (m^2)					
DEPENDENCIAS	SUP. ÚTIL	SUP.ILUM.	SUP.VENT.	ALTURA (m)	DIAM. INSCRITO. (m)	CUMPLE
ENTRADA	6,74	2,87	1,98	2,83	2,06	SÍ
DORMITORIO 1	10,22	1,71	1,71	2,83	2,93	SÍ
SALA ESTAR 1	15,20	2,60	1,67	2,83	3,66	SÍ
DISTRIBUIDOR 1	2,65	-	-	2,83	1,52	SÍ
BAÑO 1	3,38	-	-	2,20	1,45	SÍ
COMEDOR-COCINA	10.94	1,20	1,20	2,83	2,97	SÍ
COLADURÍA	3,40	1,68	1,68	2,83	1,33	SÍ
SALA ESTAR 2	19,71	2,54	2,54	2,97	3,75	SÍ
DORMITORIO 2	11,10	3,44	3,44	2,94	2,88	SÍ
DISTRIBUIDOR 2	1,71	-	-	2,30	0,97	SÍ
DORMITORIO 3	11,42	1,76	1,76	2,84	2,73	SÍ
BAÑO 2	4.81	0,27	0,27	2,30	1,46	SÍ
TERRAZA*	2,69	-	-	-	1,04	SÍ
TOTAL	102,73	18,71	18,71			

* NO COMPUTA COMO SUPERFICIE ÚTIL

La superficie útil total del edifico es de **102,73 m²**

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

El acceso a los dos baños de la vivienda, se realizan a través de pequeños distribuidores, de manera que no tiene acceso directo desde ninguna dependencia y se impide la visión directa de dicho acceso.

Todos los huecos de fachada tienen una altura > 0,95m, exceptuando uno de ellos, que se protegen con barandilla.

JN 3. JUSTIFICACIÓN NNSS SANTA MARGALIDAD

La edificación, objeto del presente proyecto, se encuentra situada en **suelo urbano**.

ARTÍCULO 5.1.01: TIPOS DE EDIFICACIÓN Y NORMAS COMUNES
Se trata de una vivienda entre medianeras con alineación de vial, donde la profundidad edificable máxima viene determinada por la dimensión perpendicular a partir de la alineación de fachada.

(SUP.SOLAR x 60% OCUPACIÓN) / ANCHO FACHADA = **PROF.EDIF**.
(134,87m² x 0,60) / 5,52m = **14.66m**

ARTÍCULOS 5.1.06: CONTRUCCIONES PERMITIDAS SOBRE LA ALTURA MÁXIMA
Sobre la cota de altura máxima se sitúan las cubierta inclinadas de teja cerámica curva con una pendiente del 22% (< 30%) sin sobrepasar la altura total del edificio, chimenea, conductos de ventilación y captadores solares.

ARTÍCULOS 5.2.02: CLASIFIACIÓN Y DEFINICIONES DE LOS USOS GLOBALES Y DETALLADOS
Vivienda unifamiliar aislada o **entre medianeras**: Es el uso correspondiente al alojamiento de una familia. Es la que alberga a una sola familia en el total de un edificio, que constituye juntamente con la parcela una única unidad catastral, teniendo acceso exclusivo desde la vía pública

ARTÍCULOS 5.3.01: DIMENSIONES MÍNIMAS, COMPOSICIÓN Y DISTRIBUCIÓN
La altura mínima de la vivienda es 2,71m (> 2,50m) en planta baja y en planta piso, donde las dependencias se encuentran bajo cubierta inclinada, la altura media útil es >2,50m

ARTÍCULOS 5.3.02: ESCALERAS INTERIORES
Las escaleras interiores cuentan con un ancho de paso de 0,8 m y la altura libre vertical desde cualquier punto es > 2,10m

ARTÍCULOS 5.9.01: SUMINISTRO DE AGUA POTABLE
La red general existente se encuentra frente a la parcela, por lo que se tomará el agua de la misma. Se utilizará el aljibe existente para la reserva de agua potable y recogida del agua de lluvia.

ARTÍCULOS 5.9.02: RECOGIDA DE AGUA DE LLUVIA
Al tratarse de un edificio entre medianeras, existe la obligación de colocar canales de recogida de lluvias, no pudiendo las cubierta evacuar libremente a vial o espacio libre público.

ARTÍCULOS 5.9.03: DESAGÜE DE PLUVIALES

Todas las cubiertas del edifico, exceptuando una, conducen el agua hacia la red de pluviales para dirigirla al aljibe o al terreno, según se precise. En cambio, la cubierta de fachada principal, que no cuenta con red de pluviales, conduce el agua por debajo de la acera, hasta desembocar en la carretera.

ARTÍCULOS 6.4.01: NORMAS DE ESTÉTICA I COMPOSICIÓN EN LA ZONA DE CASCO ANTIGUO

La cubierta debe ser inclinada y de teja, al menos en dos crujías, excepto en los casos de las edificaciones auxiliares o secundarias (caseta de instalaciones) que podrán ser planas.

En los elementos que forman la fachada podrán utilizarse los siguientes materiales:
- Piedra calcaría.
- Enfoscado de colores claros.
- Carpintería de madera.
- Bajantes y canales de zinc o hierro.
- Elementos sencillos de hierro en las barandillas de balconeras.
- Se mantendrán aquellos elementos característicos de la construcción tradicional.

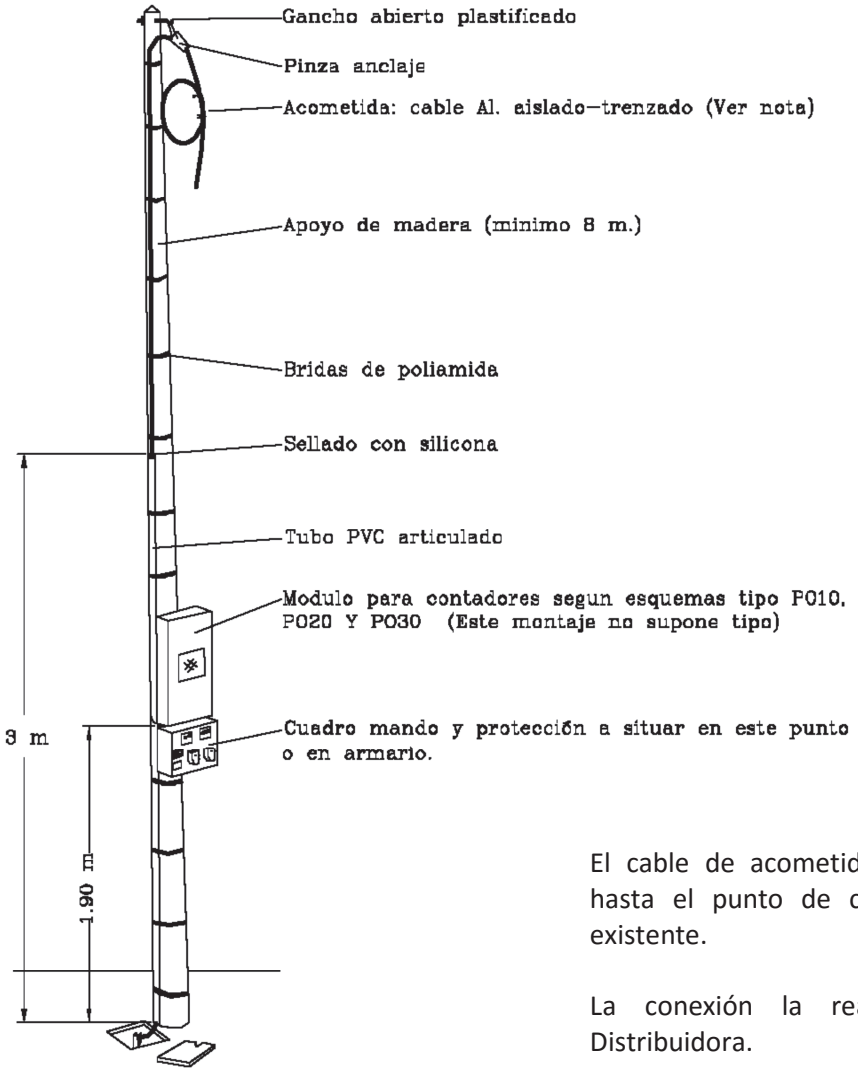
JN 4. JUSTIFICACIÓN REBT / CIES

INSTALACIÓN PROVISIONAL DE OBRA

C.I.E. Nº. 12 – SUMINISTROS ELÉCTRICOS PROVISIONALES PARA OBRAS

Las características más importantes de este tipo de instalaciones son:
a) 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.
b) Los materiales deben ser apropiados para montajes y desmontajes repetidos.
c) 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.
d) 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



El cable de acometida quedará instalado hasta el punto de conexión con la red existente.

La conexión la realizará la Empresa Distribuidora.

Esquema eléctrico de montaje desde una red aérea existente.

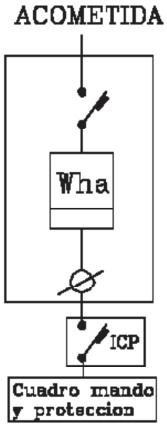
ARMARIO TIPO P010
Potencias a Contratar
inferiores a 15 kW

Int. III+N de 25 o 30 A.
Int. II maximo de 63 A.

Equipo de medida.

Bornes de salida.

Int. control potencia.



La tensión nominal en los nuevos suministros será de 230 V para los monofásicos y 230/400 V para los trifásicos.

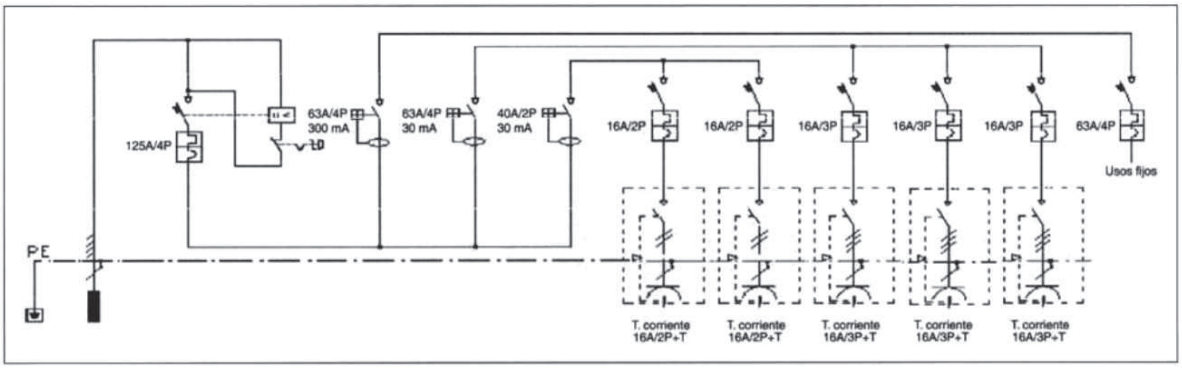
Previsión de cargas durante la obra

MAQUINARÍA	POTENCIA [W]	POTENCIA [A]
ILUMINACIÓN	1000	4,35
MARTILLO ELÉCTRICO	1750	7,61
HORMIGONERA 250L	1000	4,35
VIBRADOR HORMIGÓN	2300	10,00
ELEVADOR MATERIAL 500kg	1600	6,96
	7650	33,26

Para la obra se solicitará un contador de 9200W (40A) para desarrollar los diferentes trabajos. Mucha maquinaría o toda ella puede ser utilizada al mismo tiempo, por lo que no se aplica simultaneidad.

CONTADOR DE OBRA: 9200W – 40A

ESQUEMA UNIFILAR CUADRO ELÉCTRICO DE OBRA



C.I.E. Nº. 2 – ACOMETIDAS
ITC-BT-11 – ACOMETIDAS

Definición: parte de la instalación de la red de distribución, que alimenta la caja o cajas generales de protección o unidad funcional equivalente (en adelante CGP).

Tipo de acometida: ACOMETIDA AÉREA POSADA SOBRE FACHADA.

Las acometidas desde red aérea se realizarán mediante derivación directa desde la red.
Los cables de acometida serán conductores de aluminio, unipolares, con aislamiento de polietileno reticulado XLPE y cubierta de PVC, de tensión asignada 0,6/1 kV.

Conductores normalizados para acometidas aéreas.

Conductores (mm^2)
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

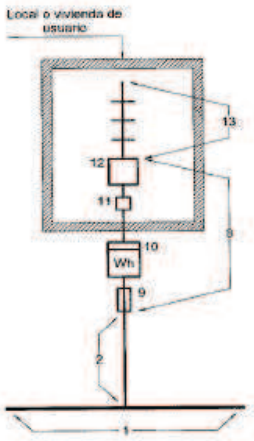
Fuente: ITC-BT-11

ITC-BT-12 – INSTALACIÓN DE ENLACE

ITC-BT-12: INSTALACIONES DE ENLACE

1.2. Partes que constituyen las instalaciones de enlace:
– Caja General de Protección (CGP).
– Línea General de Alimentación (LGA).
– Elementos para la Ubicación de Contadores (CC).
– Derivación Individual (DI).
– Caja para Interruptor de Control de Potencia (ICP).
– Dispositivos Generales de Mando y Protección (DGMP).

Esquema 2.1. Para un solo usuario



Leyenda

1 Red de distribución.
2 Acometida.
3 Caja general de protección.
4 Línea general de alimentación.
5 Interruptor general de maniobra.
6 Caja de derivación.
7 Emplazamiento de contadores.
8 Derivación individual.
9 Fusible de seguridad.
10 Contador.
11 Caja para interruptor de control de potencia.
12 Dispositivos generales de mando y protección.
13 Instalación interior.

C.I.E. Nº. 3 – CAJAS GENERALES DE PROTECCIÓN
ITC-BT-13 – CAJAS GENERALES DE PROTECCIÓN

Definición: son las cajas que alojan los elementos de protección de las líneas generales de alimentación.

Se instalarán preferentemente sobre las fachadas exteriores de los edificios, en lugares de libre y permanente acceso. Su situación se fijará de común acuerdo entre la propiedad y la empresa suministradora.

Cuando la acometida sea aérea podrán instalarse en montaje superficial a una altura sobre el suelo comprendida entre 3 m y 4 m. Cuando se trate de una zona en la que esté previsto el paso de la red aérea a red subterránea, la caja general de protección se situará como si se tratase de una acometida subterránea.

Cuando la acometida sea subterránea se instalará siempre en un nicho en pared, que se cerrará con una puerta preferentemente metálica, con grado de protección IK 10, revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y estará protegida contra la corrosión, disponiendo de una cerradura o candado normalizado por la empresa suministradora. La parte inferior de la puerta se encontrará a un mínimo de 30 cm del suelo.

En todos los casos se procurará que la situación elegida, esté lo más próxima posible a la red de distribución pública y que quede alejada o en su defecto protegida adecuadamente, de otras instalaciones tales como de agua, gas, teléfono…

Cuando la fachada no linde con la vía pública, la caja general de protección se situará en el límite entre las propiedades públicas y privadas.

No se alojarán más de dos cajas generales de protección en el interior del mismo nicho, disponiéndose una caja por cada línea general de alimentación. Cuando para un suministro se precisen más de dos cajas, podrán utilizarse otras soluciones técnicas previo acuerdo entre la propiedad y la empresa suministradora.

La puerta del nicho será preferentemente metálica, revestida exteriormente de acuerdo con el estilo arquitectónico y la carpintería de la fachada del edificio. A continuación, se indican las soluciones más habituales, debiéndose consultar con la Empresa Distribuidora la adopción de otras distintas a las expuestas.

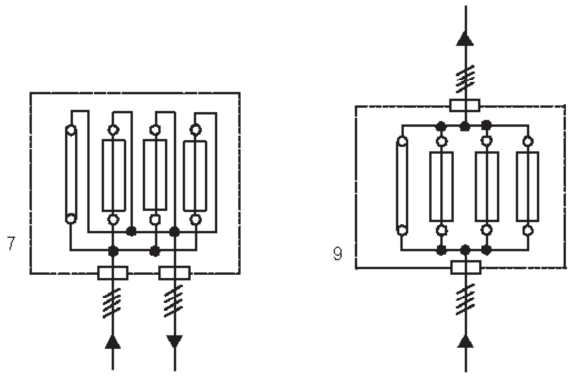
- Puerta tipo persiana mallorquina, en aluminio del mismo color que el resto de puertas del edificio (generalmente, de color madera, verde, marrón o blanco).
- Puerta de aluminio al estilo y color de la carpintería del edificio; si es de chapa lisa, se reforzará interiormente.
- Marco y bisagras de acero inoxidable con puerta metálica forrada al estilo omismo material que la fachada.

En la Tabla siguiente, se especifican los modelos de CGP de utilización homologada.

Tabla 3.1: Cajas generales de protección (CGP) homologadas

Designación de la CGP	Bases		Intensidad máxima del fusible (A)
	Número	Tamaño	
CGP-7-63	3	22x58	63
CGP-7-100	3	00	100
CGP-7-160	3	0	160
CGP-7-250	3	1	250
CGP-7-400	3	2	400
CGP-9-160	3	0	160
CGP-9-250	3	1	250
CGP-9-400	3	2	400

Los esquemas eléctricos de estas CGP son los siguientes:



Fuente: ITC-BT-13

C.I.E. Nº. 4 – LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN
ITC-BT-14 – LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN

Definición: es aquella que enlaza la Caja General de Protección con la centralización de contadores. De una misma línea general de alimentación pueden hacerse derivaciones para distintas centralizaciones de contadores.

El trazado de la línea general de alimentación será lo más corto y rectilíneo posible, discurriendo por zonas de uso común.

Los conductores a utilizar, tres de fase y uno de neutro, serán de cobre o aluminio, unipolares y aislados, siendo su tensión asignada 0,6/1 kV.

La caída de tensión máxima permitida será:

– Para líneas generales de alimentación destinadas a contadores totalmente centralizados: 0,5 por 100.
– Para líneas generales de alimentación destinadas a centralizaciones parciales de contadores: 1 por 100.

El conductor neutro tendrá una sección de aproximadamente el 50 por 100 de la correspondiente al conductor de fase, no siendo inferior a los valores especificados en la tabla 1

Tabla 1

Secciones (mm^2)		Diámetro exterior de los tubos (mm)
FASE	NEUTRO	
10 (Cu)	10	75
16 (Cu)	10	75
16 (Al)	16	75
25	16	110
35	16	110
50	25	125
70	35	140
95	50	140
120	70	160
150	70	160
185	95	180
240	120	200

C.I.E. Nº. 7 – INSTALACIÓN DEL INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA

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

En cualquier caso, el ICP será independiente del interruptor general automático.

En los edificios destinados a viviendas que integren aparatos elevadores de personas o en donde se justifique que la continuidad de servicio es esencial, el ICP podrá ser sustituido por un maxímetro.

ITC-BT-16 - CONTADORES

Los contadores y demás dispositivos para la medida de la energía eléctrica, podrán estar ubicados en:

– módulos (cajas con tapas precintables)
– paneles
– armarios

Todos ellos, constituirán conjuntos que deberán cumplir la norma UNE-EN 60439 partes 1,2 y 3.

El grado de protección mínimo que deben cumplir estos conjuntos, de acuerdo con la norma UNE 20.324 y UNE-EN 50.102, respectivamente.

– para instalaciones de tipo interior: IP40; IK 09
– para instalaciones de tipo exterior: IP43; IK 09

Colocación en forma individual

Esta disposición se utilizara solo cuando se trate de un suministro a un único usuario independiente o a dos usuarios alimentados desde un mismo lugar.

Se hará uso de la Caja de Protección y Medida, de los tipos y características indicados en el apartado 2 de ITC MIE-BT-13, que reúne bajo una misma envolvente, los fusibles generales de protección, el contador y el dispositivo para discriminación horaria. En este caso, los fusibles de seguridad coinciden con los generales de protección.

El emplazamiento de la Caja de Protección y Medida se efectuara de acuerdo a lo indicado en el apartado 2.1 de la ITC MIE-BT-13.

Para suministros industriales, comerciales o de servicios con medida indirecta, dada la complejidad y diversidad que ofrecen, la solución a adoptar será la que se especifique en las requisitos particulares de la empresa suministradora para cada caso en concreto, partiendo de los siguientes principios:

– fácil lectura del equipo de medida
– acceso permanente a los fusibles generales de protección
– garantías de seguridad y mantenimiento

El usuario será responsable del quebrantamiento de los precintos que coloquen los organismos oficiales o las empresas suministradoras, así como de la rotura de cualquiera de los elementos que queden bajo su custodia, cuando el contador este instalado dentro de su local o vivienda. En el caso de que el contador se instale fuera, será responsable el propietario del edificio.

C.I.E. Nº. 6 – PUESTA A TIERRA
ITC-BT-16. INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto 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.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo mediante una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

– barras, tubos;
– pletinas, conductores desnudos;
– placas;
– anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones;
– armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas;
– otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Tabla 1. Secciones mínimas convencionales de los conductores de tierra

TIPO	Protegido mecánicamente	No protegido mecánicamente
Protegido contra la corrosión*	Según apartado 3.4	16 mm^2 Cobre 16 mm^2 Acero Galvanizado
No protegido contra la corrosión	25 mm^2 Cobre 50 mm^2 Hierro	
* La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente		

Tabla 2. Relación entre las secciones de los conductores de protección y los de fase

Sección de los conductores de fase de la instalación S (mm^2)	Sección mínima de los conductores de protección S_p (mm^2)
$S \leq 16$	$S_p = S$
$16 < S \leq 35$	$S_p = 16$
$S > 35$	$S_p = S/2$

Barra seccionadora:
El punto de puesta a tierra se situará normalmente en el cuarto de centralización de contadores a una altura mínima de 25 cm. del suelo, en caja con barra seccionable homologada.

ITC-BT-19 – INSTALACIONES INTERIORES

Tablas de cálculo para los conductores

MINISTERIO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA	INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS PRESCRIPCIONES GENERALES	ITC-BT-19 Página 4 de 11

Tabla 1. Intensidades admisibles (A) al aire 40 ºC. N.º de conductores con carga y naturaleza del aislamiento

A		Conductores aislados en tubos empotrados en paredes aislantes		3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR					
A2		Cables multiconductores en tubos empotrados en paredes aislantes	3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR						
B		Conductores aislados en tubos[1] en montaje superficial o empotrados en obra				3x PVC	2x PVC			3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR		
B2		Cables multiconductores en tubos[1] en montaje superficial o empotrados en obra			3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR		2x XLPE o EPR			
C		Cables multiconductores directamente sobre la pared[3]					3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR		
E		Cables multiconductores al aire libre[4]. Distancia a la pared no inferior a 0,3 D[5]						3x PVC		2x PVC	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR	
F		Cables unipolares en contacto mutuo[4]. Distancia a la pared no inferior a D[5]							3x PVC			3x XLPE o EPR[1]	
G		Cables unipolares separados mínimo D[5]									3x PVC[1]		3x XLPE o EPR
		mm[2]	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Cobre		1,5	11	11,5	13	13,5	15	16	—	18	21	24	—
		2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	—	25	29	33	—
		4	20	21	23	24	27	30	—	34	38	45	—
		6	25	27	30	32	36	37	—	44	49	57	—
		10	34	37	40	44	50	52	—	60	68	76	—
		16	45	49	54	59	66	70	—	80	91	105	—
		25	59	64	70	77	84	88	96	106	116	123	166
		35		77	86	96	104	110	119	131	144	154	206
		50		94	103	117	125	133	145	159	175	188	250
		70				149	160	171	188	202	224	244	321
		95				180	194	207	230	245	271	296	391
		120				208	225	240	267	284	314	348	455
		150				236	260	278	310	330	363	404	525
		185				268	297	317	354	386	415	464	601
		240				315	350	374	419	455	490	552	711
		300				360	404	423	484	524	565	640	821

[1] A partir de 25 mm2 de sección.
[2] Incluyendo canales para instalaciones —canaletas— y conductos de sección no circular.
[3] O en bandeja no perforada.
[4] O en bandeja perforada.
[5] D es el diámetro del cable.

TABLA A.52-1 BIS (UNE 20460-5-523:2004)
Intensidades admisibles en amperios
Temperatura ambiente 40 °C en el aire

Método de instalación de la tabla 52-B1	Número de conductores cargados y tipo de aislamiento											
A1		PVC3	PVC2		XLPE3	XLPE2						
A2	PVC3	PVC2		XLPE3	XLPE2							
B1				PVC3	PVC2		XLPE3		XLPE2			
B2			PVC3	PVC2		XLPE3	XLPE2					
C					PVC3		PVC2	XLPE3		XLPE2		
E						PVC3		PVC2	XLPE3		XLPE2	
F							PVC3		PVC2	XLPE3		XLPE2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Sección mm²												
Cobre												
1,5	11	11,5	13	13,5	15	16	16,5	19	20	21	24	-
2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	23	26	26,5	29	33	-
4	20	21	23	24	27	30	31	34	36	38	45	-
6	25	27	30	32	36	37	40	44	46	49	57	-
10	34	37	40	44	50	52	54	60	65	68	76	-
16	45	49	54	59	66	70	73	81	87	91	105	-
25	59	64	70	77	84	88	95	103	110	116	123	140
35	-	77	86	96	104	110	119	127	137	144	154	174
50	-	94	103	117	125	133	145	155	167	175	188	210
70	-	-	-	149	160	171	185	199	214	224	244	269
95	-	-	-	180	194	207	224	241	259	271	296	327
120	-	-	-	208	225	240	260	280	301	314	348	380
150	-	-	-	236	260	278	299	322	343	363	404	438
185	-	-	-	268	297	317	341	368	391	415	464	500
240	-	-	-	315	350	374	401	435	468	490	552	590
Aluminio												
2,5	11,5	12	13,5	14	16	17	18	20	20	22	25	-
4	15	16	18,5	19	22	24	24	26,5	27,5	29	35	-
6	20	21	24	25	28	30	31	33	36	38	45	-
10	27	28	32	34	38	42	42	46	50	53	61	-
16	36	38	42	46	51	56	57	63	66	70	83	-
25	46	50	54	61	64	71	72	78	84	88	94	105
35	-	61	67	75	78	88	89	97	104	109	117	130
50	-	73	80	90	96	106	108	118	127	133	145	160
70	-	-	-	116	122	136	139	151	162	170	187	206
95	-	-	-	140	148	167	169	183	197	207	230	251
120	-	-	-	162	171	193	196,5	213	228	239	269	293
150	-	-	-	187	197	223	227	246	264	277	312	338
185	-	-	-	212	225	236	259	281	301	316	359	388
240	-	-	-	248	265	300	306	332	355	372	429	461

XLPE: Polietileno reticulado (90°C) **EPR**: Etileno-propileno (90°C) **PVC**: Policloruro de vinilo (70°C)

Conductores de protección:

Tabla 2

Secciones de los conductores de fase o polares de la instalación (mm²)	Secciones mínimas de los conductores de protección (mm²)
$S \leq 16$	S(*)
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	S/2

(*) Con un mínimo de:
- 2,5 mm² si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y tienen una protección mecánica.
- 4 mm² si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y no tienen una protección mecánica.

ITC-BT-25 – INSTALACIONES INTERIORES

Tablas de cálculo para los circuitos:

Tabla 1. Características eléctricas de los circuitos (1)

Circuito de utilización	Potencia prevista por toma (W)	Factor simultaneidad Fs	Factor utilización Fu	Tipo de toma (7)	Interruptor Automático (A)	Máximo n.º de puntos de utilización o tomas por circuito	Conductores sección mínima mm² (5)	Tubo o conducto Diámetro mm (3)
C_1 Iluminación	200	0,75	0,5	Punto de luz(9)	10	30	1,5	16
C_2 Tomas de uso general	3.450	0,2	0,25	Base 16A 2p+T	16	20	2,5	20
C_3 Cocina y horno	5.400	0,5	0,75	Base 25 A 2p+T	25	2	6	25
C_4 Lavadora, lavavajillas y termo eléctrico	3.450	0,66	0,75	Base 16A 2p+T combinadas con fusibles o interruptores automáticos de 16 A (8)	20	3	4 (6)	20
C_5 Baño, cuarto de cocina	3.450	0,4	0,5	Base 16A 2p+T	16	6	2,5	20
C_8 Calefacción	(2)	---	---	---	25	---	6	25
C_9 Aire acondicionado	(2)	---	---	---	25	---	6	25
C_{10} Secadora	3.450	1	0,75	Base 16A 2p+T	16	1	2,5	20
C_{11} Automatización	(4)	---	---	---	10	---	1,5	16

(1) La tensión considerada es de 230 V entre fase y neutro.
(2) La potencia máxima permisible por circuito será de 5.750 W
(3) Diámetros externos según ITC-BT 19
(4) La potencia máxima permisible por circuito será de 2.300 W
(5) Este valor corresponde a una instalación de dos conductores y tierra con aislamiento de PVC bajo tubo empotrado en obra, según tabla 1 de ITC-BT-19. Otras secciones pueden ser requeridas para otros tipos de cable o condiciones de instalación
(6) En este circuito exclusivamente, cada toma individual puede conectarse mediante un conductor de sección 2,5 mm² que parta de una caja de derivación del circuito de 4 mm².
(7) Las bases de toma de corriente de 16 A 2p+T serán fijas del tipo indicado en la figura C2a y las de 25 A 2p+T serán del tipo indicado en la figura ESB 25-5A, ambas de la norma UNE 20315.
(8) Los fusibles o interruptores automáticos no son necesarios si se dispone de circuitos independientes para cada aparato, con interruptor automático de 16 A en cada circuito. el desdoblamiento del circuito con este fin no supondrá el paso a electrificación elevada ni la necesidad de disponer de un diferencial adicional.
(9) El punto de luz incluirá conductor de protección.

El valor de la intensidad de corriente prevista en cada circuito se calculará de acuerdo con la fórmula:

$$I = n \times I_a \times F_s \times F_u$$

N	n.º de tomas o receptores
I_a	Intensidad prevista por toma o receptor
F_s (factor de simultaneidad)	Relación de receptores conectados simultáneamente sobre el total
F_u (factor de utilización)	Factor medio de utilización de la potencia máxima del receptor

Tabla 2. Relación entre las secciones de los conductores de protección y los de fase

Sección de los conductores de fase de la instalación S (mm²)	Sección mínima de los conductores de protección S_p (mm²)
$S \leq 16$	$S_p = S$
$16 < S \leq 35$	$S_p = 16$
$S > 35$	$S_p = S/2$

Tabla 2

Estancia	Circuito	Mecanismo	n.º mínimo	Superf./Longitud
Acceso	C_1	pulsador timbre	1	—
Vestíbulo	C_1	Punto de luz Interruptor 10.A	1	— —
	C_2	Base 16 A 2p+T	1	—
Sala de estar o Salón	C_1	Punto de luz Interruptor 10.A	1 1	hasta 10 m² (dos si S > 10 m²) uno por cada punto de luz
	C_2	Base 16 A 2p+T	3 (1)	una por cada 6 m², redondeado al entero superior
	C_8	Toma de calefacción	1	hasta 10 m² (dos si S > 10 m²)
	C_9	Toma de aire acondicionado	1	hasta 10 m² (dos si S > 10 m²)
Dormitorios	C_1	Punto de luz Interruptor 10.A	1 1	hasta 10 m² (dos si S > 10 m²) uno por cada punto de luz
	C_2	Base 16 A 2p+T	3 (1)	una por cada 6 m², redondeado al entero superior
	C_8	Toma de calefacción	1	—
	C_9	Toma de aire acondicionado	1	—
Baños	C_1	Punto de luz Interruptor 10.A	1 1	— —
	C_5	Base 16 A 2p+T	1	—
	C_8	Toma de calefacción	1	—
Pasillos o distribuidores	C_1	Punto de luz Interruptor/Conmutador 10.A	1 1	uno cada 5 m de longitud uno en cada acceso
	C_2	Base 16 A 2p+T	1	hasta 5 m (dos si L > 5m)
	C_8	Toma de calefacción	1	—

Estancia	Circuito	Mecanismo	n.º mínimo	Superf./Longitud
Cocina	C_1	Punto de luz Interruptor 10.A	1 1	hasta 10 m² (dos si S > 10 m²) uno por cada punto de luz
	C_2	Base 16 A 2p+T	2	extractor y frigorífico
	C_3	Base 25 A 2p+T	1	cocina/horno
	C_4	Base 16 A 2p+T	3	lavadora, lavavajillas y termo
	C_5	Base 16 A 2p+T	3 (2)	encima del plano de trabajo
	C_8	Toma de calefacción	1	—
	C_{10}	Base 16 A 2p+T	1	secadora
Terraza y Vestidores	C_1	Punto de luz Interruptor 10.A	1 1	hasta 10 m² (dos si S > 10 m²) uno por cada punto de luz
Garajes unifamiliares y Otros	C_1	Punto de luz Interruptor 10.A	1 1	hasta 10 m² (dos si S > 10 m²) uno por cada punto de luz
	C_2	Base 16 A 2p+T	1	hasta 10 m² (dos si S > 10 m²)

(1) En donde se prevea la instalación de una toma para el receptor de TV, la base correspondiente deberá ser múltiple, y en este caso se considerará como una sola base a los efectos del número de puntos de utilización de la tabla 1.
(2) Se colocarán fuera de un volumen delimitado por los planos verticales situados a 0,5 m del fregadero y de la encimera de cocción o cocina.

VIII. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 01 ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES								
01.01	**Ud. Apuntalamiento provisional**								
	Apuntalamiento provisional en vigas y forjados para proceder a la demolición de los elementos proyectados y a los apeos de muros.								
	a justificar	1				1,00			
							1,00	213,79	213,79
01.02	**M2 Demolición cubierta inclinada**								
	Demolición de cubierta de teja árabe con recuperación de la misma y acopio de escombros a pie de obra. (medida en verdadera magnitud).								
	SALA 1	1	5,75	5,59		32,14			
	SALA 2	1	5,75	4,40		25,30			
	DORM.2	1	4,90	3,34		16,37			
							73,81	13,12	968,39
01.03	**M2 Demolición forjado viguetas madera**								
	Demolición forjado de vigueta de madera y rastreles de madera incluso acopio de escombros a pie de obra con recuperación de elementos aprovechables.								
	CUB. INCLINADA SALA 1	1	5,75	5,59		32,14			
	CUB. INCLINADA SALA 2	1	5,75	4,40		25,30			
	CUBIERTA INCLINADA DORM.2	1	4,90	3,34		16,37			
	DORM.1 - ENTRADA	1	5,35	3,57		19,10			
	COCINA	1	4,39	2,74		12,03			
							104,94	16,83	1.766,14
01.04	**M2 Demolición forjado unidireccional**								
	Demolición de forjado unidireccional de hormigón armado con viguetas prefabricadas de hormigón, entrevigado de bovedillas de hormigón y capa de compresión de hormigón, realizado a mano y/o compresor, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.								
	BAÑO EXT.	1	1,90	1,10		2,09			
							2,09	16,83	35,17
01.05	**M2 Demolición pavimento baldosa terrazo**								
	Demolición de pavimento existente, de baldosas de terrazo, con acopio de escombros a pie de obra.								
	ENTRADA	1	3,35	2,46		8,24			
	DORMITORIO 1	1	3,57	2,80		10,00			
	SALA ESTAR	1	4,32	4,42		19,09			
	COCINA	1	3,90	2,67		10,41			
	ESCALERA SALA ESTAR	-1	4,30	0,92		-3,96			
							43,78	8,75	383,08
01.06	**Ml Demolición rodapié de terrazo**								
	Demolición de rodapié de terrazo existente, con acopio de escombros a pie de obra.								
	ENTRADA	1	3,35			3,35			
		1	3,15			3,15			
		1	2,46			2,46			
		1	2,49			2,49			
	DORMITORIO 1	1	3,57			3,57			
		1	2,82			2,82			
		1	2,80			2,80			
		1	3,35			3,35			
	SALA ESTAR	2	4,32			8,64			
		1	4,26			4,26			
		1	4,42			4,42			
	COCINA	1	4,39			4,39			
		1	2,74			2,74			
		1	3,90			3,90			
		1	2,67			2,67			
							55,01	1,25	68,76

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.07	**M2 Demolición pavimento "llivanya" de marés**								
	Demolición de pavimento existente, de piezas de llivaña de marés con acopio de escombros a pie de obra.								
	SALA 1	1	5,35	4,42		23,65			
	SALA 2	1	3,67	5,37		19,71			
	DORMITORIO 2	1	4,39	2,67		11,72			
	ESCALERA SALA 1	-1	2,67	1,07		-2,86			
		-1	0,98	0,93		-0,91			
							51,31	8,75	448,96
01.08	**M2 Demolición pavimento de mortero**								
	Demolición de pavimento de mortero hasta 10cm. de espesor, con acopio de escombros a pie de obra.								
	BAÑO EXT.	1	1,90	1,10		2,09			
							2,09	8,55	17,87
01.09	**M2 Demolición de alicatado de azulejo y picado material agarre**								
	Demolición de alicatado de azulejo y picado del material de agarre adherido al soporte con retirada de escombros a pie de obra.								
	COCINA	1	2,48		0,15	0,37			
		1	1,73		0,30	0,52			
		1	0,60		0,45	0,27			
							1,16	8,76	10,16
01.10	**M2 Picoteado de mortero de cal y arena hasta 3m**								
	Picoteado de mortero de cal y arena en paramentos verticales interiores hasta 3m, con medios manuales, y retirada de escombros a pie de obra.								
	SALA ESTAR	1	5,35		3,00	16,05			
		1	5,29		3,00	15,87			
		1	4,30		3,00	12,90			
			4,42		3,00				
	COCINA	1	2,74		2,28	6,25			
		1	4,39		2,28	10,01			
		1	2,67		2,28	6,09			
		1	3,90		2,28	8,89			
	SALA 1	1	5,35		2,88	15,41			
		1	5,29		2,88	15,24			
		1	4,30		2,88	12,38			
		1	4,42		2,88	12,73			
	DORMITORIO 2	1	4,39		2,43	10,67			
		1	2,74		2,43	6,66			
		1	3,90		2,43	9,48			
		1	2,66		2,43	6,46			
	SALA 2	2	5,36		2,48	26,59			
		1	3,67		2,48	9,10			
		1	3,25		2,48	8,06			
							208,84	3,68	768,53
01.11	**M2 Picoteado de mortero de cal y arena más de 3m**								
	Picoteado de mortero de cal y arena en paramentos verticales interiores de más de 3m, con medios manuales, y retirada de escombros a pie de obra.								
	ENTRADA	1	2,45		3,42	8,38			
		1	3,35		3,42	11,46			
		1	2,49		3,42	8,52			
	DORMITORIO 1	1	3,57		3,42	12,21			
		1	2,82		3,42	9,64			
		1	2,80		3,42	9,58			
							59,79	3,68	220,03

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.12	**M2 Picoteado de mortero de cal y grava más de 3m**								
	Picoteado de mortero de cal y grava en paramentos verticales exteriores de más de 3m, con medios manuales, y retirada de escombros a pie de obra.								
	FACHADA POSTERIOR	1	1,93		5,02	9,69			
							9,69	3,68	35,66
01.13	**M3 Demolición muro "Pared Verda"**								
	Demlición de muro de carga de "Pared Verda" realizado a mano y/o compresor una vez apeada la pared en apertura de hueco, con retirada de escombros a pie de obra.								
	PORTAL SALA -ESTAR	1	1,20	0,60	2,20	1,58			
		-1	1,04	0,60	1,93	-1,20			
	PUERTA COCINA	1	0,13	0,60	1,84	0,07			
	VENTANA SALA 1	1	1,20	0,60	2,00	1,44			
		-1	0,59	0,60	1,04	-0,37			
	PUERTA DORM 2	1	1,00	0,60	2,10	1,26			
	PUERTA SALA 2	1	0,37	0,60	1,83	0,41			
							3,19	67,23	214,46
01.14	**M2 Demolición fábrica marés**								
	Demolición con compresor de fábrica de marés, espesores entre 15 y 25cms. Incl. acopio de escombros a pie de obra.								
	COCINA	1	2,86		2,87	8,21			
		1	3,90		4,77	18,60			
		1	2,80		1,20	3,36			
		-1	1,00		0,70	-0,70			
	DORMITORIO 2	2	0,80		1,10	1,76			
		1	0,85		2,10	1,79			
	SALA 2	2	0,80		1,10	1,76			
		-1	0,64		0,84	-0,54			
		1	0,40		0,12	0,05			
	ANEXO 2	1	2,24		2,00	4,48			
		1	1,34		2,20	2,95			
		1	2,04		2,40	4,90			
							46,62	34,61	1.613,52
01.15	**M2 Demolición fábrica de marés menos de 10cm**								
	Demolición con compresor de fábrica de marés, espesores entre 10cm y menos. Incl. acopio de escombros a pie de obra.								
	ESCALERA	1	4,78			4,78			
	ANEXO 1	1	2,48		1,96	4,86			
		1	0,60		1,96	1,18			
	BAÑO EXT.	1	1,25		2,24	2,80			
		1	1,10		2,24	2,46			
							16,08	7,82	125,75
01.16	**M3 Carga y transporte de escombros**								
	Carga y transporte de escombros al vertedero, a una distancia menor de 10 km, considerado de ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 15t de peso, incluso clasificación de escombros según sus cualidades, incluso canon de vertedero.								
	CUBIERTA INCLINADA	73,81			0,10	7,38			
	FORJADO HORMIGÓN	2,09			0,20	0,42			
	BALDOSA TERRAZO	43,78				43,78			
	RODAPIÉ TERRAZO	55,01		0,02	0,07	0,08			
	LLIVANYA MARÉS	51,31			0,04	2,05			
	PAVIMENTO MORTERO	2,09			0,10	0,21			
	AZULEJO COCINA	1,16			0,02	0,02			
	MORTERO CAL Y ARENA	268,63			0,01	2,69			
	MORTERO CAL Y GRAVA	9,69			0,03	0,29			
	FÁBRICA MARÉS	46,62			0,20	9,32			
							66,24	43,86	2.905,29

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	TOTAL CAPÍTULO 01 ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES								**9.795,56**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 02 MOVIMIENTOS DE TIERRAS								
02.01	**M2 Replanteo obra**								
	Replanteo obra.								
	Obra	102,73				102,73			
							102,73	1,00	102,73
02.02	**M2 Desbroce y limpieza del terreno**								
	Desbroce y limpieza del terreno con carga y transporte de malezas con camión volquete a vertedero.								
	PATIO	1	62,39			62,39			
							62,39	0,74	46,17
02.03	**M3 Excavación a cielo abierto**								
	Excavación a cielo abierto realizada por debajo de la cota de implantación, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, incluso ayuda manual en las zonas de dificil acceso, limpieza y extracción de restos a borde de excavación.								
	AMPLIACIÓN VIVIENDA	1	4,51		0,45	2,03			
	CASETA INSTALACIONES	1	4,97		0,45	2,24			
	PAV. INTERIOR	1	18,46		0,45	8,31			
		1	23,08		0,45	10,39			
		1	11,42		0,45	5,14			
	PAV. EXTERIOR	1	62,39		0,23	14,35			
							42,46	4,38	185,97
02.04	**M3 Excavación zanjas**								
	Excavación en zanjas, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, incluso ayuda manual en las zonas de dificil acceso, limpieza y extacción de restos a los bordes de la excavación.								
	ZANJAS VIVIENDA	1	1,20	0,60	0,60	0,43			
		1	1,44	0,40	0,60	0,35			
		1	0,60	0,60	0,60	0,22			
		1	3,01	0,45	0,60	0,81			
		1	3,04	0,45	0,60	0,82			
		1	2,72	0,45	0,60	0,73			
		1	3,93	0,45	0,60	1,06			
		1	2,01	0,45	0,60	0,54			
	ZANJAS INSTALACIONES	1	2,31	0,40	0,60	0,55			
		1	2,64	0,40	0,60	0,63			
		2	3,20	0,40	0,60	1,54			
		1	6,90	0,40	0,60	1,66			
							9,34	5,11	47,73
02.05	**M3 Relleno de gravas**								
	Relleno de gravas, compuesto por capa de grava filtrante de dimensiones entre 40 y 80mm por medios manuales sobre terreno, extendida por medios manuales sobre el terreno, ambas extendidas uniformemente, incluso compactación y apisonado por medios mecánicos.								
	BASE VOLUMEN INT. VIVIENDA	59,86			0,15	8,98			
	CASETA INSTALACIONES	3,69			0,15	0,55			
	PATIO	62,39			0,15	9,36			
							18,89	8,61	162,64
02.06	**M3 Transporte de tierras**								
	Transporte y extendido de tierras , con camión volquete, considerando tiempos de carga, ida, descarga y vuelta, incluso p.p. de carga de tierras considerando 20% esponjamiento, no incluye tasas de vertido.								
	EXCAVACIÓN	1,2	42,46			50,95			
	ZANJAS	1,2	9,34			11,21			
							62,16	2,26	140,48
	TOTAL CAPÍTULO 02 MOVIMIENTOS DE TIERRAS.....								**685,72**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 03 CIMENTACIONES								
03.01	**M2 Hormigón de limpieza**								
	Hormigón de limpieza confeccionado en obra HL-150/B/12, en base de cimentación, fabricado en central, y con un promedio de 10 cm de espesor, en limpieza y nivelación de fondos.								
	ZANJAS VIVIENDA	1	1,20	0,60		0,72			
		1	1,44	0,40		0,58			
		1	0,60	0,60		0,36			
		1	3,01	0,45		1,35			
		1	3,04	0,45		1,37			
		1	2,72	0,45		1,22			
		1	3,93	0,45		1,77			
		1	2,01	0,45		0,90			
	ZANJAS INSTALACIONES	1	2,31	0,40		0,92			
		1	2,64	0,40		1,06			
		2	3,20	0,40		2,56			
		1	6,90	0,40		2,76			
							15,57	58,67	913,49
03.02	**M3 Viga atado**								
	Hormigón armado, preparado HA-25/B/20/IIa fabricado in situ, con una cuantía de 50Kg/m3 de acero B-500-S, incluso recortes, separadores, alambre de atado, vibrado y curado del hormigón, incluso encofrado, en viga de atado.								
	V1	1	1,44	0,40	0,40	0,23			
							0,23	151,66	34,88
03.03	**M3 Zapata corrida**								
	Hormigón armado, preparado HA-25/B/20/IIa fabricado in situ y vertido con cubilote, con una cuantía de 90kg/m3 de acero B-500-S, incluso recortes, separadores, alambre de atado, vibrado y curado de hormigón, incluso encofrado en zapata corrida.								
	COLADURÍA-CASETA INST.	1	3,01	0,45	0,50	0,68			
		1	1,30	0,45	0,50	0,29			
		1	2,72	0,45	0,50	0,61			
		1	3,04	0,45	0,50	0,68			
		1	3,93	0,45	0,50	0,88			
		1	2,01	0,45	0,50	0,45			
							3,59	101,50	364,39
03.04	**M3 Zapata cimentación**								
	Hormigón armado, preparado HA-25/B/20/IIa fabricado in situ y vertido con cubilote, con una cuantía de 50kg/m3 de acero B-500-S, incluso recortes, separadores, alambre de atado, vibrado y curado de hormigón, incluso encofrado en zapata.								
	ZAPATA AISLADA	1	0,80	0,80	0,50	0,32			
	ZAPATA COMBINADA	1	1,40	0,70	0,50	0,49			
							0,81	145,13	117,56
03.05	**M2 Muro bloque hormigón**								
	Muro de bloques de hormigón vibrado de grava caliza, tipo bloque italiano de 25cm. de espesor, recibidos con mortero de cemento M-40 (1:6) y rellenos de hormigón HA-25 elaborado en obra, y armadura 1 diámetro 16mm. por alveolo y 2 diámetros 6mm. cada hilada, incluso replanteo, aplomado y nivelado, vertido y compactado del hormigón y parte proporcioanl de mermas, rotura y limpieza.								
	BASE SOBRE ZAPATA CORRIDA	1	1,20		0,40	0,48			
		1	2,91		0,40	1,16			
		1	2,71		0,40	1,08			
		1	1,87		0,40	0,75			
							3,47	68,80	238,74
03.06	**M2 Solera interior hormigón armado**								
	Solera de hormigón armado de 10cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/iia fabricado in situ, y vertido desde hormigonera, extendido y vibrado manual, y malla electrosoldad ME 150x150x8 B-500-T, 20 UNE-EN 10080 sobre separadores homologados. Acabado regleado.								

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SOLERA INTERIOR	1	5,36	3,67		19,67			
		1	5,29	4,42		23,38			
		1	5,29	2,92		15,45			
	CASETA INSTALACIONES	1	2,51	1,64		4,12			
							62,62	15,30	958,09
03.07	**M2 Solera exterior hormigón armado**								
	Solera de hormigón armado de 15cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/iia fabricado in situ, y vertido desde hormigonera, extendido y vibrado manual, y malla electrosoldad ME 150x150x8 B-500-T, 20 UNE-EN 10080 sobre separadores homologados. Acabado regleado.								
	PATIO	1	62,39			62,39			
							62,39	23,79	1.484,26

TOTAL CAPÍTULO 03 CIMENTACIONES..... 4.111,41

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 04 ESTRUCTURAS								
04.01	**M3 Viguetas de madera**								
	Suministro y colocación de viga de madera aserrada, de 10x20 a 10x25cm. de sección y hasta 5m de longitud, para aplicaciones estructurales, clase resistente C-24 y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración NP1 y NP2 (3mm en las caras laterales de la albura) según UNE-EN 351-1. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajada en taller y colocada en obra.								
	VIGAS ZONA DORMITORIO P.B.	3	3,75	0,10	0,20	0,23			
		4	3,85	0,10	0,20	0,31			
		1	3,90	0,10	0,20	0,08			
	VIGAS SALA-ESTAR	4	4,65	0,10	0,20	0,37			
	VIGAS COCINA-COMEDOR	2	4,40	0,10	0,20	0,18			
		2	4,50	0,10	0,20	0,18			
	VIGAS COLADURÍA	3	1,20	0,10	0,20	0,07			
		6	1,00	0,10	0,20	0,12			
	VIGAS SALA-ESTAR 2	9	4,60	0,10	0,20	0,83			
	VIGAS DORMITORIO 2	2	4,20	0,10	0,20	0,17			
		2	4,50	0,10	0,20	0,18			
		1	4,60	0,10	0,20	0,09			
							2,81	1.059,37	2.976,83
04.02	**M2 Forjado unidireccional (20+5)**								
	Forjado unidireccional de viguetas semirresistentes para canto de 25cm (20+5), intereje 70cm, con bovedilla de hormigón vibrado de 20cm y capa de compresión de 5cm con rellenos de senos HA/25/B/20/iia, acero B-500-S, mallazo ME 15x15 Ø8, incluso 4,5kg de acero B 500 T UNE-EN 10080, en concepto de armadura de refuerzo y sopandeo, incluso vibrado, curado, encofrado y desencofrado.								
	CASETA INSTALACIONES	1	2,51	1,64		4,12			
							4,12	54,21	223,35
04.03	**M3 Zuncho apoyo forjado**								
	Zuncho con sección hasta 30x30 realizado con hormigón armado HA-25/B/IIa elaborado en obra, con armadura de 4 diámetros de 12mm. y estribos de diámetro 6mm/15cm. de acero B-500-S, para apoyo forjado viguetas, vibrado, curado, encofrado y desencofrado situado sobre muro "Paret Verda".								
	APOYO VIGUETAS	1	5,36	0,25	0,30	0,40			
							0,40	564,03	225,61
04.04	**M2 Losa escalera**								
	Hormigón armado preparado HA-25/B/20/IIa, fabricado in situ y vertido con cubilote, con una cuantía de 100Kg/m3 de acero B-500-S, montaje y desmontaje del sistema de encofrado recuperble de madera, en losa de escalera con un promedio de 15cm de espesor. (medido en verdadera magitud).								
	ESCALERA	1	3,61	0,80		2,89			
		1	1,64	0,80		1,31			
							4,20	124,77	524,03
04.05	**Kg Pilar tubo sección cuadrada**								
	Acero S275JR, en pilar de sección cuadrada 100x100mm de 3mm de espesor con uniones soldadas.								
	PILARES PÓRTICOS	4	3,28		8,96	117,56			
							117,56	2,34	275,09
04.06	**Kg Jácenas metálicas**								
	Acero S275JR en jácenas de perfiles laminados en caliente, uniones soldadas.								
	IPE 220	1	2,70		26,20	70,74			
	IPE 160	1	3,66		15,80	57,83			
	IPE 140	1	2,13		12,90	27,48			
	IPE 80	1	0,90		6,00	5,40			
							161,45	2,34	377,79

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.07	**Ud Placa anclaje**								
	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 250x250 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B-500-S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total.								
	PILARES	4				4,00			
							4,00	23,99	95,96
04.08	**Ml Apeo vigueta pretensada**								
	Apeo formado por 2 viguetas de hormigón pretensadas V-20 y macizado de hormión HM-25 entre ambos y hueco muro apeado, incluso p.p. de apuntalamientos, retacado de junta continua con mortero de alta resistencia (epoxídicos) sin retracción. Incluido las ayudas necesarias para su colocación								
	PORTAL COMEDOR-COCINA	1	1,25			1,25			
	PORTAL DORMITORIO 2	1	1,30			1,30			
	PORTAL DISTRIBUIDOR P.P	1	1,30			1,30			
							3,85	91,39	351,85

TOTAL CAPÍTULO 04 ESTRUCTURAS 5.050,51

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 05 CUBIERTAS								
05.01	**M2 Cubierta onduline**								
	Cubierta Onduline o similar, para colocar bajo teja, según detalles planos y ficha técnica de características técnicas.								
	COBERTURA ZONA SALA-ESTAR 2	1	5,98	5,30		31,69			
	COBERTURA ZONA DORMITORIO 2	1	4,88	3,36		16,40			
	COBERTURA ZONA DORMITORIO 3 - BAÑO 2	1	5,98	4,20		25,12			
							73,21	16,39	1.199,91
05.02	**M2 Cubierta teja árabe**								
	Cobertura teja cerámica árabe (27 ud. m2) y recibidas con espuma de poliuretano y cierres laterales y posteriores con mortero de cemento portland, incluso limpieza y regado de la superficie, replanteo y colocación de las tejas, colocación de "peine" anti pájaros en aleros, así como cumbreras y canales.								
	COBERTURA ZONA SALA-ESTAR 2	1	5,98	5,30		31,69			
	COBERTURA ZONA DORMITORIO 2	1	4,88	3,36		16,40			
	COBERTURA ZONA DORMITORIO 3 - BAÑO 2	1	5,98	4,20		25,12			
							73,21	17,21	1.259,94
05.03	**M2 Cubierta plana**								
	Cubierta plana con formación de pendiente a base de hormigón celular de cemento espumado CEM II-A-P 32,5 R y aditivo aireante con un promedio de 8cm de espesor, impermeabilización con solución monocapa no adherida, tipo PA-6 según NBE-QB-90 y normas UNE-104, con lámina tipo LBM-40 de betún modificado de 4kg/m2 armada con fieltro de poliéster, capa separadora a base de fieltro sintético geotextil de 100gr/m2, capa de protección realizada con mortero cemento portland de 2cm de espesor, banda de porexpán en formación de junta perimetral, incluso limpieza previa del soporte, replanteo, formación de baberos, mimbeles, sumideros y otros elementos especiales con bandas de refuerzo colocadas totalmente adheridas con soplete previa imprimación, juntas de faldón, mermas y solapos. Preparado para recibir pavimento.								
	TERRAZA DORMITORIO 2	1	2,89	1,19		3,44			
	CASETA INSTALACIONES	1	2,50	1,76		4,40			
							7,84	90,02	705,76
	TOTAL CAPÍTULO 05 CUBIERTAS								**3.165,61**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 06 ALBAÑILERÍA								
06.01	**M2 Fábrica ladrillo cerámico**								
	Fábrica para revestir de 19cm. de espesor, construida con ladrillo cerámico hueco "de carga", de 19x14x24cm, sentados con mortero de cemento portland de dosificación M-80 (1:4) y aparejados, incluso replanteo, nivelación y aplomado p.p. de formación de dinteles, enjarjes, mermas y roturas, humedecido de las piezas y limpieza.								
	COLADURÍA	1	1,20		2,98	3,58			
		1	2,91		2,98	8,67			
	CASETA INSTALACIONES	1	2,70		2,70	7,29			
		1	1,87		2,70	5,05			
							24,59	33,32	819,34
06.02	**M2 Tabique interior**								
	Tabicón realizado con ladrillos cerámicos huecos, doble castellano H 6 de 24x12x8cm., recibidos con mortero de cemento de dosificación M-80 (1:4), incluso replanteado, nivelación y aplomado, parte proporcional de mermas y roturas, humedecido de las piezas y limpieza, incluso junta superior de dilatación de 2cm de espesor.								
	DORMITORIO 1	1	3,32		2,98	9,89			
	BAÑO 1	1	1,63		2,98	4,86			
		1	2,72		2,98	8,11			
		1	0,82		2,98	2,44			
		1	0,91		2,98	2,71			
	COLADURÍA	1	2,71		2,98	8,08			
	DORMITORIO 3	1	1,31		2,98	3,90			
		1	1,07		2,98	3,19			
		1	3,37		2,98	10,04			
	RELLENO VIGUETAS	1	5,39		0,24	1,29			
	CHIMENEA	4	0,56		0,78	1,75			
							56,26	20,51	1.153,89
06.03	**M2 Trasdosado interior muro**								
	Trasdosado directo sobre partición interior, W 622 "KNAUF", realizado con placa de yeso laminado -/15 Standard (A)/, anclada al paramento vertical mediante perfilería tipo Omega; 30 mm de espesor total, separación entre maestras 600 mm.								
	DORMITORIO 1	1	2,92		2,98	8,70			
	ENTRADA	1	2,33		2,98	6,94			
	COMEDOR-COCINA	1	4,08		2,98	12,16			
	DORMITORIO 3	1	3,70		3,00	11,10			
	DORMITORIO 2	1	4,28		3,08	13,18			
		1	2,75		3,08	8,47			
							60,55	19,40	1.174,67
06.04	**Ml Peldañeado escalera**								
	Formación de peldaño de escalera mediante ladrillo hueco sencillo tomado con mortero cemento portland M-40 (1:6). (Medido en verdadera magnitud).								
	ESCALERA	1	3,61			3,61			
		1	1,64			1,64			
							5,25	28,53	149,78
	TOTAL CAPÍTULO 06 ALBAÑILERÍA.....								**3.297,68**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 07 RED DE SANEAMIENTO Y PLUVIALES								
07.01	**Ml Colector PVC 110 mm**								
	Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro exterior, incluso p.p. de piezas especiales.								
	INT. VIVIENDA	1	9,22			9,22			
							9,22	15,56	143,46
07.02	**Ml Colector PVC 125 mm**								
	Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 125 mm de diámetro exterior, incluso p.p. de piezas especiales.								
	INT. VIVIENDA	1	0,70			0,70			
							0,70	17,04	11,93
07.03	**Ml Colector PVC 90 mm**								
	Colector suspendido de PVC, serie B de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo, incluso p.p. de piezas especiales.								
	EXT. VIVIENDA	1	7,34			7,34			
							7,34	24,42	179,24
07.04	**Ml Colector PVC 50 mm**								
	Colector de PVC, serie B de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo, incluso p.p. de piezas especiales.								
	INT. VIVIENDA	1	12,33			12,33			
							12,33	14,40	177,55
07.05	**Ml Bajante aguas residuales PVC 110mm**								
	Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo, incluso p.p. de piezas especiales.								
	BAJANTE BAÑO 2	1	3,80			3,80			
							3,80	23,31	88,58
07.06	**Ml Bajante aguas pluviales cobre 80mm**								
	Bajante circular de cobre, de Ø 80 mm y 0,60 mm de espesor.								
	FACHADA POSTERIOR	1	5,53			5,53			
		1	5,60			5,60			
	FACHADA PRINCIPAL	1	5,61			5,61			
							16,74	27,32	457,34
07.07	**Ml Canalón acero galvanizado 100 mm**								
	Canalón circular de acero galvanizado, de desarrollo 100 mm.								
	FACHADA POSTERIOR	1	4,84			4,84			
	FACHADA PRINCIPAL	1	5,52			5,52			
							10,36	26,79	277,54
07.08	**Ud Arqueta de obra**								
	Arqueta de obra de fábrica, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, con marco y tapa de hormigón armado, para alojamiento de la válvula.								
	PATIO	1				1,00			
							1,00	113,33	113,33
07.09	**Ml Sumidero longitudinal**								
	Sumidero longitudinal de fábrica, de 100 mm de ancho interior y 170 mm de alto, con rejilla de entramado de acero galvanizado, clase B-125 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433.								
	PURTA PATIO	1	1,90			1,90			
							1,90	175,45	333,36
	TOTAL CAPÍTULO 07 RED DE SANEAMIENTO Y PLUVIALES.....								**1.782,33**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 08 REVOCOS Y ENLUCIDOS								
08.01	**M2 Rejuntado mortero Paret Verda**								
	"Paret verda" vista en interior y exterior, formada por dos hiladas de piedra natural, con rejuntado de mortero cemento M-80a (1:4) color imitación mortero actual, picoteado previo de mortero existente, incluso limpieza de la superficie, reparación y sellado de juntas.								
	EXTERIOR								
	FACHADA POSTERIOR	1	2,00		5,65	11,30			
	INTERIOR								
	SALA-ESTAR 1	1	5,29		2,98	15,76			
		1	5,35		2,98	15,94			
	COMEDOR-COCINA	1	2,92		2,98	8,70			
	DORMITORIO 1	1	3,02		2,98	9,00			
	ENTRADA	1	2,23		2,98	6,65			
	SALA-ESTAR 2	1	5,29		2,62	13,86			
		1	5,35		4,09	21,88			
	DORMITORIO 2	1	2,92		3,99	11,65			
	DORMITORIO 1	1	3,80		4,09	15,54			
	BAÑO 2	1	1,46		4,09	5,97			
							136,25	8,00	1.090,00
08.02	**M2 Enfosc. maestreado paramentos ext.**								
	Enfoscado maestreado con mortero cemento portland M-80a (1:4) en paramentos verticales exteriores, tapando poros e irregularidades hasta conseguir una superficie lisa. Incluso p.p. de malla plástica en ejecución de remates en líneas de discontinuidad del soporte (encuentro entre materiales diferentes) y andamiaje. (Descuento 50% entre 3 y 6 m2).								
	FACHADA PRINCIPAL	1	5,52		5,52	30,47			
	FACHADA POSTERIOR	1	2,90		5,60	16,24			
	FACHADA POSTERIOR LATERAL	1	2,97		5,67	16,84			
		1	4,85		2,73	13,24			
		1	4,85	1,15		2,79			
	DESCUENTO HUECOS								
	FACHADA PRINCIPAL	-0,5	1,35		2,50	-1,69			
	FACHADA POSTERIOR LATERAL	-0,5	2,80		1,30	-1,82			
	CASETA INSTALACIONES	1	2,71		2,75	7,45			
		1	1,87		2,75	5,14			
							88,66	35,07	3.109,31
08.03	**M2 Enfosc. maestreado paramentos int.**								
	Enfoscado maestreado y revoco fratasado, con mortero de cemento M-80a (1:4) en paramentos vertical interior, incluso p.p. de malla plástica en ejecución de remates en líneas de discontinuidad del soporte (encuentros entre materiales diferentes). (Desccuentos 50% entre 3 y 6 m2).								
	ZONAS ALICATADAS								
	BAÑO 1	1	2,36		2,98	7,03			
		1	1,53		2,98	4,56			
		1	3,22		2,98	9,60			
		1	0,64		2,98	1,91			
	BAÑO 2	1	3,36		3,00	10,08			
		1	1,57		2,62	4,11			
		1	3,24		3,00	9,72			
	COLADURÍA	1	2,71		2,98	8,08			
		1	2,69		2,98	8,02			
		1	1,43		2,98	4,26			
		1	1,10		2,98	3,28			
	CASETA INSTALACIONES	1	2,53		2,40	6,07			
		1	2,51		2,40	6,02			
		1	1,64		2,40	3,94			
		1	1,31		2,40	3,14			
							89,82	6,53	586,52

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
08.04	**M2 Enlucido con aislante de perlita**								
	Guarnecido maestreado y enlucido en paramentos verticales, realizado con pasta de escayola tipo "perliescayola", incluso limpieza.								
	ENTRADA	1	3,32		2,98	9,89			
		1	2,08		2,98	6,20			
		1	3,16		2,98	9,42			
	DORMITORIO 1	1	2,57		2,98	7,66			
		1	2,92		2,98	8,70			
		1	3,35		2,98	9,98			
	SALA-ESTAR 1	1	4,42		2,98	13,17			
		1	2,72		2,98	8,11			
		1	1,63		2,98	4,86			
	COMEDOR-COCINA	1	4,08		2,98	12,16			
		1	3,56		2,98	10,61			
		1	2,86		2,98	8,52			
	SALA-ESTAR 2	1	4,30		3,15	13,55			
		1	4,42		3,15	13,92			
	BAÑO 2	1	3,36		3,00	10,08			
		1	3,24		3,00	9,72			
		1	1,57		2,62	4,11			
	DORMITORIO 3	1	2,15		3,00	6,45			
		1	1,07		3,20	3,42			
		1	1,31		3,20	4,19			
		1	3,70		2,62	9,69			
		1	3,57		3,00	10,71			
	DORMITORIO 2	1	4,28		3,08	13,18			
		1	3,77		3,08	11,61			
		1	2,75		2,62	7,21			
	DESCUENTO HUECOS								
	HUECO ENTRADA	-0,5	1,35		2,50	-1,69			
	HUECO COCINA	-0,5	2,80		1,20	-1,68			
							223,75	8,71	1.948,86
08.05	**M2 Enfoscado maestreado**								
	Enfoscado maestreado, con mortero de cemento M-80a (1:4) en paramentos vertical interior, incluso p.p. de malla plástica en ejecución de remate en líneas de discontinuidad del soporte (encuentro entre materiales diferentes).								
	ESCALERA	1	3,61	0,80		2,89			
		1	1,64	0,80		1,31			
							4,20	6,53	27,43
08.06	**M2 Guarnecido maestreado y enlucido vert.**								
	Guarnecido maestreado, y enlucido, realizado con pasta de yeso YG/L sobre paramentos verticales, acabado manual con llana, incluso limpieza y humedecido del soporte, incluso p.p. de malla plástica en ejecución de remates y líneas de discontinuidad del soporte (encuentros entre materiales diferentes). (Descuentos 50% entre 3 y 6 m2).								
	BAÑO 1	1	3,22		2,98	9,60			
		1	1,53		2,98	4,56			
		1	2,36		2,98	7,03			
		1	1,48		2,73	4,04			
		1	0,91		2,73	2,48			
	COLADURÍA	1	2,71		2,98	8,08			
		1	2,69		2,98	8,02			
		1	1,10		2,98	3,28			
		1	1,43		2,98	4,26			
	CASETA INSTALACIONES	1	2,53		2,40	6,07			
		1	2,51		2,40	6,02			
		1	1,64		2,40	3,94			
		1	1,30		2,40	3,12			
	DISTRIBUIDOR	1	1,12		3,00	3,36			
		1	1,30		3,20	4,16			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1	0,97		3,20	3,10			
	ZONAS ALICATADAS								
	BAÑO 1	-1	3,22		2,10	-6,76			
		-1	1,53		2,10	-3,21			
		-1	2,36		2,10	-4,96			
		-1	1,48		2,10	-3,11			
		-1	0,91		2,10	-1,91			
	BAÑO 2	-1	3,36		2,10	-7,06			
		-1	3,24		2,10	-6,80			
		-1	1,57		2,10	-3,30			
	COLADURÍA	-1	2,71		2,10	-5,69			
		-1	2,69		2,10	-5,65			
		-1	1,10		2,10	-2,31			
		-1	1,43		2,10	-3,00			
	CASETA INSTALACIONES	-1	2,53		2,10	-5,31			
		-1	2,51		2,10	-5,27			
		-1	1,64		2,10	-3,44			
		-1	1,30		2,10	-2,73			
							10,61	6,07	64,40
08.07	**M2 Guarnecido sin maestrear y enlucido horiz.**								
	Guarnecido sin maestrear y enlucido, realizado directamente bajo forjado, acabado manual con llana, incluso limpieza y humedecido del soporte.								
	CASETA INSTALACIONES	1	2,51	1,64		4,12			
							4,12	6,07	25,01
08.08	**M2 Falso techo continuo**								
	Falso techo continuo adosado, situado a una altura menor de 4m, liso con estructura metálica (12,5 + 27 + 27), formado por placa de yeso laminado H / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / borde afinado, con alma de yeso hidrofugado, para zonas húmedas, incluso junta de dilatación perimetral de 1cm de espesor.								
	BAÑO 1	1	2,36	1,48		3,49			
		1	0,91	0,65		0,59			
							4,08	30,98	126,40
08.09	**Ud Guardavivos de PVC**								
	Guardavivos de PVC con perforaciones, de longitud 2,50m., punteado con pasta de yeso.								
	VIVIENDA	16				16,00			
							16,00	0,76	12,16

TOTAL CAPÍTULO 08 REVOCOS Y ENLUCIDOS 6.990,09

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 09 SOLADOS Y ALICATADOS								
09.01	**M2 Relleno instalaciones**								
	Relleno de instalaciones formado por grueso de grava de 12cms y hormigón ligero H-150 con arlita con un espesor de 3cm. compactado a mano, colocado para la recepción del pavimento de madera, baldosas de mármol o pavimento porcelánico, excepto en planta baja que irá bajo solera, incluso p.p. de nivelación y regleado.								
	SOLERA INTERIOR	1	5,36	3,67		19,67			
		1	5,29	4,42		23,38			
		1	5,29	2,92		15,45			
	SALA-ESTAR 2	1	5,35	4,42		23,65			
	DORMITORIO 2	1	4,40	2,92		12,85			
	DORMITORIO 3-BAÑO 2	1	5,36	3,67		19,67			
							114,67	31,32	3.591,46
09.02	**M2 Alicatado azulejo monococción 20x10 cm**								
	Alicatado de azulejo monococción de 20x10 cm, color blanco mate liso, tomado con adhesivo, incluso cortes, rejuntado con lechada de cemento blanco y limpieza, sobre pavimentos enfoscados y revoco fratasados.								
	COLADURÍA	1	2,71		2,10	5,69			
		1	2,69		2,10	5,65			
		1	1,43		2,10	3,00			
		1	1,10		2,10	2,31			
	CASETA INSTALACIONES	1	2,53		2,10	5,31			
		1	2,51		2,10	5,27			
		1	1,64		2,10	3,44			
		1	1,31		2,10	2,75			
							33,42	13,54	452,51
09.03	**M2 Azulejo gres porcelánico 37,5x25 cm**								
	Alicatado con gres porcelánico de 37,50x25 cm (P.V.P= 8 €/m²) , color beig marazzi, tomado con cemento cola C1 (doble encolado), incluso cortes, rejuntado con mortero de juntas CG2, sobre pavimentos enfoscados y revoco fratasados.								
	BAÑO 1	1	2,36		2,10	4,96			
		1	1,53		2,10	3,21			
		1	0,64		2,10	1,34			
	BAÑO 2	1	1,57		2,10	3,30			
		1	3,24		2,10	6,80			
							19,61	36,51	715,96
09.04	**M2 Alicatado azulejo gran formato**								
	Alicatado con azulejo de gran formato, 100x60 cms., color blanco, tomado con cemento cola C2 (doble encolado) y rejuntado con lechada de cemento blanco, incluso limpieza.								
	COCINA	1	3,00		0,60	1,80			
			2,00		0,60				
							1,80	42,67	76,81
09.05	**M2 Pavimento continuo para interior**								
	Pavimento continuo para interiores, de hormigón HM-25 de 4cm de espesor, con maestreado preparado para pulido y abrillantado (no incluido), ejecución de juntas de retracción y construcción, incluso parte proporcional de junta perimetral de poliestireno expandido, aditivos y limpieza.								
	CASTA INSTALACIONES	3,69				3,69			
							3,69	28,68	105,83
09.06	**M2 Pavimento continuo hormigón**								
	Pavimento continuo para exteriores, de hormigón HM-25 de 4cm. de espesor, con acabado "lavado - In Situ - rugoso", ejecución de juntas de retracción y construcción, aditivos y limpieza. Los áridos serán de cantos redondeados.								
	PATIO	1	62,39			62,39			
							62,39	53,40	3.331,63

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
09.07	**M2 Solado gres porcelánico 80x80 cm**								
	Solado con baldosa de gres porcelánico estilo rústico de 80x80 cm (P.V.P= 8 €/m²) color arena, tomado con cemento cola tipo C2 (doble encolado), rejuntado con mortero de juntas CG2 , incluso solerilla previa y junta perimetral de dilatación de poliestireno expandido de 1cm de espesor, en interior.								
	ENTRADA	6,74				6,74			
	DORMITORIO 1	10,22				10,22			
	SALA-ESTAR 1	15,2				15,20			
	DISTRIBUIDOR 1	2,65				2,65			
	BAÑO 1	3,38				3,38			
	COMEDOR-COCINA	10,94				10,94			
	COLADURÍA	3,4				3,40			
	SALA-ESTAR 2	19,71				19,71			
	DORMITORIO 2	11,1				11,10			
	DISTRIBUIDOR 2	1,71				1,71			
	DORMITORIO 3	11,42				11,42			
	BAÑO 2	4,81				4,81			
							101,28	48,42	4.903,98
09.08	**Ml Rodapié gres porcelánico**								
	Rodapié mismo material solado 7cm de altura.								
	ENTRADA	1	3,32			3,32			
		1	2,08			2,08			
		1	3,16			3,16			
	DORMITORIO 1	1	2,57			2,57			
		1	2,92			2,92			
		1	3,35			3,35			
	SALA-ESTAR 1	1	4,42			4,42			
		1	2,72			2,72			
		1	1,63			1,63			
	COMEDOR-COCINA	1	4,08			4,08			
		1	3,56			3,56			
		1	2,86			2,86			
	SALA-ESTAR 2	1	4,30			4,30			
		1	4,42			4,42			
	DORMITORIO 3	1	2,15			2,15			
		1	1,07			1,07			
		1	1,31			1,31			
		1	3,70			3,70			
		1	3,57			3,57			
	DORMITORIO 2	1	4,28			4,28			
		1	3,77			3,77			
		1	2,75			2,75			
							67,99	10,58	719,33
09.09	**M2 Solado baldosa alfarero**								
	Solado con baldosa de alfarero de barro cocido de 20x20 cm tipo mallorquín, tomada con mortero de c. p. 1:4, incluso encintado perimetral mediante piezas similares con goterón.								
	TERRAZA DORMITORIO 2	1	2,89	1,19		3,44			
	CASETA INSTALACIONES	1	2,50	1,76		4,40			
							7,84	68,51	537,12
09.10	**M2 Revestimiento microcemento**								
	Revestimiento continuo para interiores, de microcemento, color gris claro, con maestreado preparado para pulido, ejecución de juntas de retracción y construcción, incluso p.p. de junta perimetral de poliestireno expandido, aditivos y limpieza.								
	ESCALERA	1	3,61	0,80		2,89			
		1	1,64	0,80		1,31			
							4,20	59,62	250,40

TOTAL CAPÍTULO 09 SOLADOS Y ALICATADOS..... 14.685,03

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 10 CANTERÍA Y PIEDRA ARTIFICIAL								
10.01	**M2 Entrevigado marés llivanya 4cm**								
	Entrevigado de piezas de marés Santanyí de 60x40x4 cms y rejuntado con mortero de yeso con juntas de 1cm de espesor.								
	SALA-ESTAR 2	1	5,35	4,42		23,65			
	DORMITORIO 2	1	4,40	2,92		12,85			
	DORMITORIO 3-BAÑO 2	1	5,36	3,67		19,67			
							56,17	62,30	3.499,39
10.02	**Ml Vierteaguas o umbral marés Santanyí**								
	Vierteaguas o umbral de marés Santanyí de 33cm de ancho y 5cm de espesor con goterón, tomado con mortero cemento M-40a (1:6), incluso rejuntado con lechada de cemento blanco, eliminación de restos, limpieza y aplicación de dos manos hidrofugante de siloxanos.								
	PE1	1	1,45			1,45			
	PE2	1	1,30			1,30			
	PE3	2	0,90			1,80			
	PE4	1	0,90			0,90			
	V1	1	1,25			1,25			
	V2	1	2,90			2,90			
	V3	1	1,30			1,30			
	V4	4	0,90			3,60			
	V5	1	0,50			0,50			
							15,00	40,80	612,00
10.03	**Ml Dintel de piedra marés de Santanyí**								
	Piezas de marés de Santanyí de 20x40x80cms, con junta de 1cm, en dinteles tomadas con mortero cemento M-80a (1:4) color blanco, incluso rejuntado con lechada de cemento blanco, eliminación de restos, limpieza y aplicación de dos manos hidrofugante de siloxanos.								
	DINTEL								
	PE1	1	1,45			1,45			
	PE2	1	1,30			1,30			
	PE3	2	0,90			1,80			
	PE4	1	0,90			0,90			
	V1	1	1,25			1,25			
	V2	1	2,90			2,90			
	V3	1	1,30			1,30			
	V4	4	0,90			3,60			
	V5	1	0,50			0,50			
							15,00	54,57	818,55
10.04	**Ml Jamba de piedra marés de Santanyí**								
	Piezas de marés de Santanyí de 20x40x80cms, con junta de 1cm, en jambas tomadas con mortero cemento M-80a (1:4) color blanco, incluso rejuntado con lechada de cemento blanco, eliminación de restos, limpieza y aplicación de dos manos hidrofugante de siloxanos.								
	JAMBAS								
	PE1	2	2,50			5,00			
	PE2	2	2,20			4,40			
	PE3	4	2,10			8,40			
	PE4	2	2,10			4,20			
	V1	2	1,50			3,00			
	V2	2	1,20			2,40			
	V3	2	2,12			4,24			
	V4	8	1,10			8,80			
	V5	2	0,60			1,20			
							41,64	54,57	2.272,29
10.05	**Ml Cornisa de piedra marés Santanyí**								
	Cornisa de cubierta de piedra marés Santanyí, apoyada sobre el forjado puesta en obra, tomado con mortero de cemento portland blanco y arena 1:4, incluso p.p. de andamiaje.								
	ALERO FACHADA PRINCIPAL	1	5,52			5,52			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	ALERO FACHADA POSTERIOR	1	1,94			1,94			
		1	2,90			2,90			
							10,36	106,65	1.104,89
	TOTAL CAPÍTULO 10 CANTERÍA Y PIEDRA ARTIFICIAL.....								**8.307,12**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 11 AISLAMIENTOS								
11.01	**M2 Panel sándwich TERMOCHIP**								
	Aislamiento de techos con Panel sándwich TERMOCHIP TFH sobre vigas cada 60cms formado por: - Cara exterior con estructura OSB de 19mm, de espesor. - Núcleo aislante de espuma de poliestireno extruido de 80mm de espesor. - Cara interior con panel de decoración friso abeto de 12mm. de espesor. Colocados a tresbolillo con fijaciones con tornillería y lenguetas de unión entre planchas, incluso recortes necesarios para paso de ventilaciones. (Medida en verdadera magnitud).								
	COBERTURA ZONA SALA-ESTAR 2	1	5,98	5,30		31,69			
	COBERTURA ZONA DORMITORIO 2	1	4,88	3,36		16,40			
	COBERTURA ZONA DORMITORIO 3 - BAÑO 2	1	5,98	4,20		25,12			
							73,21	7,13	521,99
11.02	**M2 Aislamiento térmico XPS 80mm**								
	Aislamiento térmico de planchas de poliestireno extrusionado de 80mm de espesor bajo relleno paso instalaciones.								
	SOLERA INTERIOR	1	5,36	3,67		19,67			
		1	5,29	4,42		23,38			
		1	5,29	2,92		15,45			
							58,50	9,71	568,04
11.03	**M2 Aislamiento térmico XPS 40mm**								
	Aislamiento térmico de planchas de poliestireno extrusionado de 40mm de espesor sobre forjado.								
	TERRAZA DORMITORIO 2	1	2,89	1,19		3,44			
	CUBIERTA CASETA INSTALACIONES	1	2,50	1,76		4,40			
							7,84	5,94	46,57
11.04	**M2 Aislamiento térmico XPS 80mm fachada**								
	Aislamiento térmico en cámara entre fábricas con placas de poliestireno extruido de 80mm de espesor y de 25 kg/m3 de densidad, incluso p.p. de clavos para sujeción, corte de paneles y colocación.								
	DORMITORIO 1	1	2,92		2,98	8,70			
	ENTRADA	1	2,33		2,98	6,94			
	COMEDOR-COCINA	1	4,08		2,98	12,16			
	DORMITORIO 3	1	3,70		3,00	11,10			
	DORMITORIO 2	1	4,28		3,08	13,18			
		1	2,75		3,08	8,47			
							60,55	9,71	587,94
11.05	**Ml Aislamiento térmico tuberias**								
	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de calefacción, colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.								
	CALEFACCIÓN P.B	1	29,37			29,37			
	CALEFACCIÓN P.P.	1	22,99			22,99			
							52,36	16,28	852,42

TOTAL CAPÍTULO 11 AISLAMIENTOS..... 2.576,96

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 12 AYUDAS ALBAÑILERÍA								
12.01	**Ud Recibido cercos muros mayores a 3 m2**								
	Recibido de cercos en muros, mayores de 3 m2, realizado con mortero de cemeno M.40a (1:6), incluso apertura y tapado de huecos para colocación de garras y/o entregas, colocación y aplomado del marco, etc. Incluso p.p. de ajustado del carpintero.								
	ENTRADA	1				1,00			
	COMEDOR-COCINA	1				1,00			
							2,00	45,50	91,00
12.02	**Ud Recibido de cercos muros hasta 3 m2**								
	Recibido de cercos en muros, hasta 3 m2, realizado con mortero de cemeno M.40a (1:6), incluso apertura y tapado de huecos para colocación de garras y/o entregas, colocación y aplomado del marco, etc. Incluso p.p. de ajustado del carpintero.								
	HUECOS EXTERIORES	11				11,00			
							11,00	29,38	323,18
12.03	**Ud Recibido marcos zoquetes y normales**								
	Recibido de marcos zoquetes y normales, hasta 3 m2, realizado con mortero de cemento M-40a (1:6), incluso apertura y tapado de huecos para colocación de garras y/o entregas, colocación y aplomado del marco, etc. Incluso p.p. de ajustado del carpintero.								
	PUERTAS INTERIORES	5				5,00			
							5,00	16,60	83,00
12.04	**Ml Colocación y fijación barandilla de escalera**								
	Colocación y fijación de barandilla de escalera, mediante recibido con mortero de cemento hidrófugo M-40a (1:6).								
	ESCALERA	1	3,61			3,61			
		1	1,64			1,64			
							5,25	28,26	148,37
12.05	**Ml Colocación y fijación barandilla de fachada**								
	Colocación y fijación de barandilla de fachada, mediante recibido con mortero de cemento hidrófugo M-40a (1:6).								
	BARANDILLA V3	1	1,20			1,20			
							1,20	39,54	47,45
12.06	**Ud Colocación acumulador**								
	Colocación de calentador-acumulador, incluso elementos de fijación, presentación, marcado, colocación y limpieza, medida la unidad colocada y preparada para el conexionado a instalaciones.								
	CASETA INSTALACIONES	1				1,00			
							1,00	27,52	27,52
12.07	**Ud Colocación placas solares fotovoltaicas**								
	Colocación de placas solares fotovoltaicas sobre cubierta, incluso elementos de fijación, presentación, marcado, colocación y limpieza, medida la unidad colocada y preparada para el conexionado a instalaciones.								
	PLACAS SOLARES	1				1,00			
							1,00	113,25	113,25
12.08	**Ud Formación base impermeable**								
	Formación de base impermeable para recibido de plato de ducha de mármol, mediante lámina LBM-40-PE soldada, incluso p.p. ajustes para adaptación a desagüe, asegurando la nula filtración de agua. Preparado para recibir ducha.								
	BAÑO 1	1				1,00			
	BAÑO 2	2				2,00			
							3,00	49,12	147,36
12.09	**Ud Formación chimenea**								
	Formación chimenea interior, conducto de humos, hogar con ladrillo refractario y bancada de obra.								
	INTERIOR VIVIENDA	1				1,00			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							1,00	312,00	312,00
12.10	**Ud Recibido persiana abatible**								
	Recibido de persiana abatible tipo "galfons", incluso aplomado, nivelado y anclaje de soportes en obra. Totalmente colocado.								
	VIVIENDA	11				11,00			
	CASETA INSTALACIONES	1				1,00			
							12,00	52,98	635,76
12.11	**Ud Recibido persiana plegable**								
	Recibido de persiana plegable bajo guía, incluso aplomado, anclaje de elementos y materiales necesarios, totalmente colocado y comprobado.								
	COMEDOR-COCINA	1				1,00			
							1,00	52,98	52,98
12.12	**H Ayuda de albañilería al electricista**								
	Ayuda de albañilería al electricista en todas las obras y actuaciones necesarias para dejar las instalaciones que contempla el proyecto en servicio, incluyendo acometidas, mano de obra y materiales.								
		40				40,00			
							40,00	21,28	851,20
12.13	**H Ayuda de albañilería para inst. font. y sane.**								
	Ayuda de albañilería para instalación de fontanería y saneamiento, en todas las obras y actuaciones necesarias para dejar las instalaciones que contempla el proyecto en servicio, incluyendo acometidas, mano de obra y materiales.								
		40				40,00			
							40,00	21,28	851,20
12.14	**H Ayuda de albañileria para int. clima**								
	Ayuda de albañilería para instalación de calefacción, en todas las obras y actuaciones necesarias para dejar las instalaciones que contempla el proyecto en servicio, incluyendo acometidas, mano de obra y materiales.								
		40				40,00			
							40,00	21,28	851,20
12.15	**H Ayuda albañilería colocación cantería**								
	Ayuda de albañilería para la colocación de cantería, incluyendo mano de obra y materiales.								
		26				26,00			
							26,00	21,28	553,28

TOTAL CAPÍTULO 12 AYUDAS ALBAÑILERÍA..... 5.088,75

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 13 CARPINTERÍA DE MADERA								
13.01	**Ud Puerta paso lisa**								
	Puerta de paso lisa de 203x72,5x3,5, premarco de 103,5, marco de 10x4, tapajuntas sobre ambas caras de 7x1,2, en madera de pino tea maciza marcando juntas entre tableros, herrajes cadmiados, picaporte de acero inox mate FSB 6206.								
	DORM 1	1				1,00			
	DORM. 2	1				1,00			
	DORM. 3	1				1,00			
							3,00	181,55	544,65
13.02	**Ud Puerta paso lisa baños**								
	Puerta de paso lisa de 203x72,5x5,5, premarco de 10x3,5, marco de 10x4, tapajuntas sobre ambas caras de 7x1,2, en madera de pino tea maciza marcando juntas entre tablero, herrajes cadmiados, picaporte de acero inox mate FSB 6206 y cerradura interior condena.								
	BAÑO 1	1				1,00			
	BAÑO 2	1				1,00			
							2,00	195,15	390,30
13.03	**Ud Vidriera de paso 135x250 cm**								
	Vidriera de 135x250 cm, formada por dos hojas, una de abatible de 90x250 cm y otra de fija de 45x250 cm, marco 5x4, barra inferior 15cms, barras hoja 7x4 con doble galce, preparadas para doble acristalamiento, tapajuntas sobre una cara 3x1, en madera iroko, maneta TECOSUR serie SALINA acabado inox, con escudo redondo, ajustado de la hoja, fijación de los herrajes y nivelado, pequeño material y ajuste final según NTE/PPM-8.								
	PE1	1				1,00			
							1,00	750,00	750,00
13.04	**Ud Vidriera de paso 120x220 cm**								
	Vidriera de 120x220 cm, formada por dos hojas, una de abatible de 90x220 cm y otra de fija de 30x220 cm, marco 5x4, barra inferior 15cms, barras hoja 7x4 con doble galce, preparadas para doble acristalamiento, tapajuntas sobre una cara 3x1, en madera iroko, maneta TECOSUR serie SALINA acabado inox, con escudo redondo, ajustado de la hoja, fijación de los herrajes y nivelado, pequeño material y ajuste final según NTE/PPM-8.								
	PE2	1				1,00			
							1,00	750,00	750,00
13.05	**Ud Vidriera de paso 80x210 cm**								
	Vidriera de 80x210 cm, formada por hojas abatibles, marco 5x4, barra inferior 15cms, barras hoja 7x4 con doble galce, preparadas para doble acristalamiento, tapajuntas sobre una cara 3x1, en madera iroko, maneta TECOSUR serie SALINA acabado inox, con escudo redondo, ajustado de la hoja, fijación de los herrajes y nivelado, pequeño material y ajuste según NTE/PPM-8.								
	PE4	1				1,00			
							1,00	750,00	750,00
13.06	**Ud Ventana de 115x150 cm**								
	Ventana de 115x150 cm, formada por dos hojas una oscilobatiente y otra batiente, premarco de 7x4, con doble galce, preparadas para doble acristalamiento, marco 7x4, tapajuntas sobre una cara, en madera de iroko, maneta TECOSUR serie SALINA acabado inox, con escudo redondo, ajustado de la hoja, fijación de los herrajes y nivelado, pequeño material y ajuste final según NTE/PPM-8.								
	V1	1				1,00			
							1,00	875,00	875,00
13.07	**Ud Ventana de 280x120 cm**								
	Ventana de 280x120 cm, formada por tres hojas dos oscilobatiente y otra fija, premarco de 7x4, con doble galce, preparadas para doble acristalamiento, marco 7x4, tapajuntas sobre una cara, en madera de iroko, maneta TECOSUR serie SALINA acabado inox, con escudo redondo, ajustado de la hoja, fijación de los herrajes y nivelado, pequeño material y ajuste final según NTE/PPM-8.								
	V2	1				1,00			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							1,00	875,00	875,00
13.08	**Ud Ventana de 120x212 cm**								
	Ventana de 120x212 cm, formada por dos hojas batientes, premarco de 7x4, con doble galce, preparadas para doble acristalamiento, marco 7x4, tapajuntas sobre una cara, en madera de iroko, maneta TECOSUR serie SALINA acabado inox, con escudo redondo, ajustado de la hoja, fijación de los herrajes y nivelado, pequeño material y ajuste final según NTE/PPM-8.								
	V3	1				1,00			
							1,00	750,00	750,00
13.09	**Ud Ventana de 80x110 cm**								
	Ventana de 80x110 cm, formada por dos hojas una oscilobatiente y otra batiente, premarco de 7x4, con doble galce, preparadas para doble acristalamiento, marco 7x4, tapajuntas sobre una cara, en madera de iroko, maneta TECOSUR serie SALINA acabado inox, con escudo redondo, ajustado de la hoja, fijación de los herrajes y nivelado, pequeño material y ajuste final según NTE/PPM-8.								
	V4	4				4,00			
							4,00	875,00	3.500,00
13.10	**Ud Ventana de 40x60 cm**								
	Ventana de 40x60 cm, formada por una hoja oscilobatiente, premarco de 7x4, con doble galce, preparadas para doble acristalamiento, marco 7x4, tapajuntas sobre una cara, en madera de iroko, maneta TECOSUR serie SALINA acabado inox, con escudo redondo, ajustado de la hoja, fijación de los herrajes y nivelado, pequeño material y ajuste final según NTE/PPM-8.								
	V5	1				1,00			
							1,00	750,00	750,00
13.11	**M2 Persiana mallorquina de hojas abatibles**								
	Persiana mallorquina de lamas fijas cepilladas a la cara, de una hoja abatibles, de 4cm de espesor, en madera de abeto para pintar, tratada en autoclave, herrajes cadmiados y cierre pasador.								
	PER-PE1	1	1,35		2,50	3,38			
	PER-V1	1	1,15		1,50	1,73			
	PER-PE3	2	0,80		2,10	3,36			
	PER-PE4	1	0,80		2,10	1,68			
	PER-V4	4	0,80		1,10	3,52			
	PER-V5	1	0,40		0,60	0,24			
	PER-PE2	1	1,20		2,20	2,64			
	PER-V3	1	2,80		1,20	3,36			
							19,91	429,60	8.553,34
13.12	**M2 Persiana mallorquina de 4 hojas plegables**								
	Persiana mallorquina de lamas fijas cepilladas a la cara, de cuatro hojas plegables, de 4cm de espesor, en madera de abeto para pintar, tratada en autoclave, herrajes cadmiados y cierre pasador, colgada sobre guía (no incluida).								
	PER-V2	1	2,80		1,20	3,36			
							3,36	429,60	1.443,46

TOTAL CAPÍTULO 13 CARPINTERÍA DE MADERA..... 19.931,75

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 14 CERRAJERÍA								
14.01	**Ml Perfilería de aluminio**								
	Suministro de perfilería de aluminio tipo Klein o similar, incluso materiales necesarios para su colocación y anclajes (pernos expansivos...).								
	PER-V2	1	3,50			3,50			
							3,50	26,94	94,29
	TOTAL CAPÍTULO 14 CERRAJERÍA.....								**94,29**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 15 VIDRIERÍA								
15.01	**M2 Acristalamiento vidrio doble aislante**								
	Acristalamiento realizado con conjunto de vidrio doble aislante, compuesto por vidrio incloro 6mm., en el interior, cámara de aire deshidratado de 12mm., sellada perimetralmente, y vidrio incoloro 6mm. en el exterior, con doble sellado de butilo y polisulfuro, totalmente colocado, incluso perfiles de neopreno y colocación de junquillos.								
	PE1	1	1,35		2,50	3,38			
	PE2	1	1,20		2,20	2,64			
	PE4	1	0,80		2,10	1,68			
	V1	1	1,15		1,50	1,73			
	V2	1	2,80		1,20	3,36			
	V3	1	2,12		1,20	2,54			
	V4	4	0,80		1,10	3,52			
	V5	1	0,40		0,60	0,24			
							19,09	32,88	627,68
15.02	**M2 Vidrio plateado (espejo) 5mm**								
	Vidrio plateado (espejo) de 5mm de espesor incoloro, perfectamente colocado.								
	BAÑO 1	1	0,70		0,90	0,63			
	BAÑO 2	1	1,30		0,90	1,17			
							1,80	31,08	55,94
15.03	**M2 Barandilla cristal**								
	Doble acristalamiento de seguridad (laminar), 4/6/ 3+3, con calzos y sellado continuo.								
	ESCALERA	1	3,61			3,61			
		1	1,64			1,64			
							5,25	149,49	784,82
15.04	**Ud Mampara frontal ducha 1**								
	Suministro y montaje de mampara frontal para ducha, de 800 a 850 mm de anchura y 1850 mm de altura, formada por un panel fijo, de vidrio translúcido con perfilería de acero inox. incluso p.p. de fijaciones y sellado de juntas. Totalmente instalada.								
	BAÑO 1	2				2,00			
							2,00	735,89	1.471,78
15.05	**Ud Mampara frontal ducha 2**								
	Suministro y montaje de mampara frontal para ducha, de 700 a 750 mm de anchura y 1850 mm de altura, formada por una puerta abatible con apertura a 180º y un panel fijo, de vidrio translúcido con perfilería de acero inox. incluso p.p. de fijaciones y sellado de juntas. Totalmente instalada.								
	BAÑO 2	1				1,00			
							1,00	700,90	700,90
	TOTAL CAPÍTULO 15 VIDRIERÍA.....								**3.641,12**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 16 PINTURA								
16.01	**M2 Pintura plástica lisa mate transpirable paramentos vert.**								
	Revestimiento con pintura plástica lisa mate transpirable (con Certificado de homologación), sobre paramentos verticales de yeso, previo lijado de pequeñas adherencias e imperfacciones, mano de fondo con pintura plástica diluida muy fina, plastecido de faltas y dos manos de acabado, medido deduciendo huecos superiores a 3m2.								
	ENTRADA	1	3,32		2,98	9,89			
		1	2,08		2,98	6,20			
		1	3,16		2,98	9,42			
	DORMITORIO 1	1	2,57		2,98	7,66			
		1	2,92		2,98	8,70			
		1	3,35		2,98	9,98			
	SALA-ESTAR 1	1	4,42		2,98	13,17			
		1	2,72		2,98	8,11			
		1	1,63		2,98	4,86			
	COMEDOR-COCINA	1	4,08		2,98	12,16			
		1	3,56		2,98	10,61			
		1	2,86		2,98	8,52			
	SALA-ESTAR 2	1	4,30		3,15	13,55			
		1	4,42		3,15	13,92			
	BAÑO 2	1	3,36		3,00	10,08			
		1	3,24		3,00	9,72			
		1	1,57		2,62	4,11			
	DORMITORIO 3	1	2,15		3,00	6,45			
		1	1,07		3,20	3,42			
		1	1,31		3,20	4,19			
		1	3,70		2,62	9,69			
		1	3,57		3,00	10,71			
	DORMITORIO 2	1	4,28		3,08	13,18			
		1	3,77		3,08	11,61			
		1	2,75		2,62	7,21			
	DESCUENTO HUECOS								
	HUECO ENTRADA	-0,5	1,35		2,50	-1,69			
	HUECO COCINA	-0,5	2,80		1,20	-1,68			
	BAÑO 1	1	3,22		2,98	9,60			
		1	1,53		2,98	4,56			
		1	2,36		2,98	7,03			
		1	1,48		2,73	4,04			
		1	0,91		2,73	2,48			
	COLADURÍA	1	2,71		2,98	8,08			
		1	2,69		2,98	8,02			
		1	1,10		2,98	3,28			
		1	1,43		2,98	4,26			
	CASETA INSTALACIONES	1	2,53		2,40	6,07			
		1	2,51		2,40	6,02			
		1	1,64		2,40	3,94			
		1	1,30		2,40	3,12			
	DISTRIBUIDOR	1	1,12		3,00	3,36			
		1	1,30		3,20	4,16			
		1	0,97		3,20	3,10			
	ZONAS ALICATADAS								
	BAÑO 1	-1	3,22		2,10	-6,76			
		-1	1,53		2,10	-3,21			
		-1	2,36		2,10	-4,96			
		-1	1,48		2,10	-3,11			
		-1	0,91		2,10	-1,91			
	BAÑO 2	-1	3,36		2,10	-7,06			
		-1	3,24		2,10	-6,80			
		-1	1,57		2,10	-3,30			
	COLADURÍA	-1	2,71		2,10	-5,69			
		-1	2,69		2,10	-5,65			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		-1	1,10		2,10	-2,31			
		-1	1,43		2,10	-3,00			
	CASETA INSTALACIONES	-1	2,53		2,10	-5,31			
		-1	2,51		2,10	-5,27			
		-1	1,64		2,10	-3,44			
		-1	1,30		2,10	-2,73			
							234,36	6,29	1.474,12
16.02	**M2 Pintura plástica lisa mate transpirable paramentos hor.**								
	Revestimiento con pintura plástica mate transpirable (con Certificado de homologación), sobre paramentos horizontales, mano de fondo con pintura plástica diluida muy fina, plastecido de faltas y dos manos de acabado.								
	FALSO TECHO BAÑO 1	1	2,36	1,48		3,49			
		1	0,91	0,65		0,59			
	CASETA INSTALACIONES	1	2,51	1,64		4,12			
							8,20	12,53	102,75
16.03	**M2 Revestimiento protector madera**								
	Revestimiento protector de la madera hidrófugo, fungicida e insecticida "LASUR-COLOR" o similar incoloro, sobre vigas nuevas y existentes de madera, previo lijado y afinado del soporte capa base lijado y dos manos de acabado.								
	FORJADO TECHO P.B	1	5,35	4,42		23,65			
		1	4,40	2,92		12,85			
		1	5,36	3,67		19,67			
	FORJADO P.P	1	5,98	5,30		31,69			
		1	4,88	3,36		16,40			
		1	5,98	4,20		25,12			
	PE1	1	1,35		2,50	3,38			
	V1	1	1,15		1,50	1,73			
	PE3	2	0,80		2,10	3,36			
	PE4	1	0,80		2,10	1,68			
	V4	4	0,80		1,10	3,52			
	V5	1	0,40		0,60	0,24			
	PE2	1	1,20		2,20	2,64			
	V3	1	2,80		1,20	3,36			
							149,29	11,57	1.727,29
16.04	**M2 Tratamiento hidrofugante**								
	Tratamiento hidrofugante superficial de piezas cantería mediante "SILIPLAST J PLUS" o similar, aplicación dos manos.								
	VIERTEAGUAS								
	PE1	1	1,45	0,33		0,48			
	PE2	1	1,30	0,33		0,43			
	PE3	2	0,90	0,33		0,59			
	PE4	1	0,90	0,33		0,30			
	V1	1	1,25	0,33		0,41			
	V2	1	2,90	0,33		0,96			
	V3	1	1,30	0,33		0,43			
	V4	4	0,90	0,33		1,19			
	V5	1	0,50	0,33		0,17			
	DINTELES								
	PE1	1	1,45	0,20		0,29			
	PE2	1	1,30	0,20		0,26			
	PE3	2	0,90	0,20		0,36			
	PE4	1	0,90	0,20		0,18			
	V1	1	1,25	0,20		0,25			
	V2	1	2,90	0,20		0,58			
	V3	1	1,30	0,20		0,26			
	V4	4	0,90	0,20		0,72			
	V5	1	0,50	0,20		0,10			
	JAMBAS								

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	PE1	2	2,50	0,20		1,00			
	PE2	2	2,20	0,20		0,88			
	PE3	4	2,10	0,20		1,68			
	PE4	2	2,10	0,20		0,84			
	V1	2	1,50	0,20		0,60			
	V2	2	1,20	0,20		0,48			
	V3	2	2,12	0,20		0,85			
	V4	8	1,10	0,20		1,76			
	V5	2	0,60	0,20		0,24			
	CORNISA								
	ALERO FACHADA PRINCIPAL	1	5,52			5,52			
	ALERO FACHADA POSTERIOR	1	1,94			1,94			
		1	2,90			2,90			
							26,65	11,22	299,01
16.05	**M2 Pintura sobre perfilería metálica**								
	Pintura antioxidante sobre perfilería metálica mediante 2 capas de pintura "OWATROL AP60" o similar color negro mate.								
	PILAR 100X100 mm	16	3,28	0,10		5,25			
	IPE 220	2	2,70	0,22		1,19			
		1	2,70	0,10		0,27			
	IPE140	2	2,13	0,14		0,60			
		1	2,13	0,07		0,15			
	IPE160	2	3,51	0,16		1,12			
		1	3,51	0,08		0,28			
	IPE80	2	0,80	0,08		0,13			
		1	0,80	0,05		0,04			
							9,03	9,24	83,44

TOTAL CAPÍTULO 16 PINTURA..... 3.686,61

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 17 FONTANERÍA								
17.01	**Ml Tubería instalación fontanería**								
	Tubería para instalación interior de fontanería para agua fría y caliente, colocada bajo pavimento, formada por tubo de polipropileno " POLO - POLYMUTAN" o similar con soldadura por termofusión, para diámetros entre 16 y 25 mm.								
	AFS	1	54,70			54,70			
	ACS	1	32,36			32,36			
							87,06	7,12	619,87
17.02	**Ml Tubería montante fontanería**								
	Tubería para montante de fontanería, colocada superficialmente, para agua fría y caliente, formada por tubo de polipropileno " POLO - POLYMUTAN" o similar con soldadura por termofusión, para diámetros entre 16 y 25 mm.								
	AFS	1	3,28			3,28			
	ACS	1	3,28			3,28			
							6,56	7,43	48,74
17.03	**Ud Acumulador ACS**								
	Acumulador de polipropileno para agua caliente sanitaria modelo "EKWP300B DAIKIN" o similar, incluso colocación del mismo y preparado para recibir instalación.								
	ACUMULADOR	1				1,00			
							1,00	1.886,00	1.886,00
17.04	**Ud Bomba de calor**								
	Unidad exterior de bomaba de calor modelo "ERLQ006CV3 DAIKIN" o similar, para instalación de fontanería y climatización de 6 kw de potencia, incluso estructura, tornillería y anclajes necesarioas para su correcta instalación y colocación en pared exterior.								
	BOMBA CALOR	1				1,00			
							1,00	1.795,00	1.795,00
17.05	**Ud Hidrokit**								
	Instalación de Hidrokit modelo "EHVX08S18C3V DAIKIN" o similar, incluso colocación del mismo y preparado para recibir instalación.								
	HIDROKIT	1				1,00			
							1,00	3.951,00	3.951,00
17.06	**Ud Grupo de presión**								
	Grupo de presión doméstico sumergido modelo "ATENAS 103 M" con una potencia de 0,80 kw, totalmente instalada en aljibe vivienda.								
	GRUPO PRESIÓN	1				1,00			
							1,00	436,15	436,15
17.07	**Ud Lavabo mural**								
	Lavabo mural, suspendido o de sobremueble, color blanco, de 1000x490x120 mm, con grifería monomando, serie básica, acabado cromado, con aireador y desagüe.								
	BAÑO 2	1				1,00			
							1,00	437,51	437,51
17.08	**Ud Lavabo mural**								
	Lavabo mural, suspendido o de sobremueble, color blanco, de 600x490x120 mm, con grifería monomando, serie básica, acabado cromado, con aireador y desagüe.								
	BAÑO 1	1				1,00			
							1,00	355,91	355,91
17.09	**Ud Inodoro de porcelana suspendido**								
	Inodoro porcelánico suspendido compacto con salida a pared de 360x480x400 mm redondo y salida horzontal color blanco.								
	BAÑO 2	1				1,00			
							1,00	229,52	229,52

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
17.10	**Ud Inodoro adosado a pared**								
	Inodoro adosado a muro, con salida dual de 360x635x788 mm con sistema de descarga de arrastre color blanco								
	BAÑO 1	1				1,00			
							1,00	550,04	550,04
17.11	**Ud Fragadero acero inoxidable**								
	Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 2 cubetas, de 800x490 mm, equipado con grifo mezclador monomando mural para fregadero, de caño giratorio inferior, acabado cromo, con cartucho cerámico.								
	COMEDOR-COCINA	1				1,00			
							1,00	265,81	265,81
17.12	**Ud Plato ducha plano**								
	Plato de ducha de porcelana sanitaria gama básica color blanco roto , 140x900 cm, de 45mm de profundidad con grifería monomando y ducha teléfono.								
	BAÑO 2	1				1,00			
							1,00	783,58	783,58
17.13	**Ud Plato ducha plano**								
	Plato de ducha de porcelana sanitaria gama básica color blanco roto , 800x800 cm, de 26mm de profundidad con grifería monomando y ducha teléfono.								
	BAÑO 1	1				1,00			
							1,00	469,42	469,42

TOTAL CAPÍTULO 17 FONTANERÍA..... 11.828,55

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 18 CALEFACCIÓN								
18.01	**Ud Radiador aluminio**								
	Radiador de aluminio modelo "XIAN 600N" o similar de 105,7 kcal/h de emisión calorífica, de 581 mm de altura con frontal, con aberturas para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática, junta elástica entre elementos, acabado mediante pintura de resinas epoxi polimerizadas y protegidos por una gruesa funda de plástico retráctil y protecciones laterales de cartón, para instalaciones de baja temperatura.								
	ELEMENTOS								
	COMEDOR-COCINA	7				7,00			
	SALA-ESTAR 1	16				16,00			
	DORMITORIO 1	7				7,00			
	DORMITORIO 3	8				8,00			
	SALA-ESTAR 2	17				17,00			
	DORMITORIO 2	10				10,00			
							65,00	82,24	5.345,60
18.02	**Ud Radiador toallero**								
	Radiador toallero marca "SUN" o similar, de 272,62 Kcal/h de 500x700 mm, con acabado lacado blanco RAL 9010 y tratamiento anticorrosivo, con 3 soportes de fijación a pared, tacos y tornillos y kit porta toallas, totalmente instalado.								
	BAÑO 1	1				1,00			
							1,00	78,70	78,70
18.03	**Ud Radiador toallero**								
	Radiador toallero marca "SUN" o similar, de 457, 52 Kcal/h de 500x1200 mm, con acabado lacado blanco RAL 9010 y tratamiento anticorrosivo, con 3 soportes de fijación a pared, tacos y tornillos y kit porta toallas, totalmente instalado.								
	BAÑO 2	1				1,00			
							1,00	85,05	85,05
18.04	**Ml Tubería agua caliente calefacción cobre de 16/18 mm**								
	Tubería de distribución de agua caliente de calefacción formada por tubo de cobre rígido, de 16/18 mm de diámetro, colocado bajo pavimento.								
	CALEFACCIÓN P.B	1	29,37			29,37			
	CALEFACCIÓN P.P.	1	22,99			22,99			
							52,36	28,16	1.474,46
	TOTAL CAPÍTULO 18 CALEFACCIÓN								**6.983,81**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 19 ELECTRICIDAD Y TELECOMUNICACIONES								
19.01	**Ud Caja General Protección**								
	Caja general protección, base cortacircuitos y fusibles calibrados, para protección de la línea reapartidora, situada en fachada. Totalmente instalada.								
		1				1,00			
							1,00	107,43	107,43
19.02	**Ud Cuadro general de distribución**								
	Cuadro general de distribución, dispuesto en interior vivienda, totalmente instalado en muro, inscluso montaje y limpieza.								
		1				1,00			
							1,00	321,76	321,76
19.03	**Ml Derivación individual**								
	Derivación individual monofásica fija en superficie para vivienda, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) 3G16 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, de 40 mm de diámetro.								
		4				4,00			
							4,00	20,16	80,64
19.04	**Ml Cableado interior vivienda**								
	Circuito interior de 1,5 a 6 mm con cableado de cobre bajo tubo protector de PVC flexible.								
		279				279,00			
							279,00	2,81	783,99
19.05	**Ud Red de toma de tierra**								
	Red de toma de tierra para estructura de hormigón.								
		1				1,00			
							1,00	638,26	638,26
19.06	**Ud Punto de luz simple**								
	Punto de luz simple, con parte proporcional tubo conductor y mecanismos, completo e instalado.								
	INTERIOR	5				5,00			
	EXTERIOR	2				2,00			
							7,00	51,86	363,02
19.07	**Ud Punto de luz conmutado**								
	Punto de luz conmutado, con parte proporcional tubo conductor y mecanismos, completo e instalado.								
	INTERIOR	2				2,00			
							2,00	84,75	169,50
19.08	**Ud Punto de luz cruzamiento**								
	Punto de luz con cruzamiento, con parte proporcional tubo conductor y mecanismos, completo e instalado								
	INTERIOR	4				4,00			
							4,00	128,69	514,76
19.09	**Ud Toma corriente 10/16 a**								
	Toma de corriente 10/16 a, con toma de tierra lateral (tipo shuko), con parte proporcional tubo conductor y mecanismos, completa e instalada								
		1				1,00			
							1,00	78,61	78,61
19.10	**Ud Toma TV**								
	Toma de TV simple, hembra, empotrada, gama básica, de color blanco, con embellecedor de color blanco.								
	SALA-ESTAR 1	1				1,00			
	SALA-ESTAR 2	1				1,00			
	DORMITORIO 2	1				1,00			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	DORMITORIO 3	1				1,00			
							4,00	16,11	64,44
19.11	**Ud Toma TF**								
	Toma de TF simple, hembra, empotrada, gama básica, de color blanco, con embellecedor de color blanco.								
	SALA-ESTAR 1	1				1,00			
	SALA-ESTAR 2	1				1,00			
							2,00	13,86	27,72
19.12	**Ud Base enchufe 16**								
	Base de enchufe de 16 A 2P+T, empotrada, gama básica, de color blanco con embellecedor de color blanco.								
	ENTRADA	2				2,00			
	DORMITORIO 1	4				4,00			
	SALA-ESTAR 1	7				7,00			
	COMEDOR-COCINA	9				9,00			
	BAÑO 1	2				2,00			
	COLADURÍA	2				2,00			
	SALA-ESTAR 2	8				8,00			
	DORMITORIO 2	4				4,00			
	BAÑO 2	2				2,00			
	DORMITORIO 3	8				8,00			
							48,00	12,52	600,96

TOTAL CAPÍTULO 19 ELECTRICIDAD Y TELECOMUNICACIONES..... 3.751,09

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 20 ENSAYOS Y CONTROL								
20.01	**Ud Control de materiales**								
	Control de materiales (estimado), de los elementos estructurales (hierro, hormigón, viguetas y bovedillas) ladrillos, bloques y telas asfálticas, con toma de muestras, ensayos en laboratorios oficialmente homologados, pruebas de estanqueidad, etc. en cumplimiento del Decreto 59/1994 de 13 de Mayo del B.O.C.A.I.B.								
		1				1,00			
							1,00	1.677,50	1.677,50
20.02	**Ud Control de Recepción**								
	Control de Recepción con ensayos, no contemplados en partida anterior, y Controles de Obra acabada, según CTE.								
		1				1,00			
							1,00	709,59	709,59
	TOTAL CAPÍTULO 20 ENSAYOS Y CONTROL								**2.387,09**
	TOTAL								**117.841,08**

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS
01	ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES	9.795,56
02	MOVIMIENTOS DE TIERRAS	685,72
03	CIMENTACIONES	4.111,41
04	ESTRUCTURAS	5.050,51
05	CUBIERTAS	3.165,61
06	ALBAÑILERÍA	3.297,68
07	RED DE SANEAMIENTO Y PLUVIALES	1.782,33
08	REVOCOS Y ENLUCIDOS	6.990,09
09	SOLADOS Y ALICATADOS	14.685,03
10	CANTERÍA Y PIEDRA ARTIFICIAL	8.307,12
11	AISLAMIENTOS	2.576,96
12	AYUDAS ALBAÑILERÍA	5.088,75
13	CARPINTERÍA DE MADERA	19.931,75
14	CERRAJERÍA	94,29
15	VIDRIERÍA	3.641,12
16	PINTURA	3.686,61
17	FONTANERÍA	11.828,55
18	CALEFACCIÓN	6.983,81
19	ELECTRICIDAD Y TELECOMUNICACIONES	3.751,09
20	ENSAYOS Y CONTROL	2.387,09
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**117.841,08**

, a 1 de julio de 2016.

El promotor **La dirección facultativa**

IX. BIBLIOGRAFÍA

- Josep Gelabert, *De l'art de picapedrer* - Palma de Mallorca, 1977.

- Ramón Sánchez-Cuenca, El Marés; *Su origen, historia, propiedades, canteras y calidades disponibles actualmente.* - Ramón Sánchez-Cuenca, Palma 2010.

- Miquel Fullana, *Diccionari de l'Art i dels Oficis de la Construcció* - Editorial Moll, Mallorca 2005.

- Miquel Ballester Julià, Habitatges Tradicionals, *Característiques arquitectòniques, tipologies i constructives dels habitatges en sòl rústic a Mallorca* - Edicions Universitat de les Illes Balears, 2013.

- Código Técnico de la Edificación, *CTE*- Edición Actualizada 2014.

- Decreto 145/1997, *Por el que 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* - de 21 de Noviembre 1997.

- Decreto 20/2007, *Por el cual se modifica el Decreto 145/1997, de 21 de noviembre, por el cual se regulan las condiciones de dimensionamiento, de higiene i de instalaciones para el diseño y la habitabilidad de viviendas, así como la expedición de cédulas de habitabilidad* - de 23 de Marzo 2007.

- B.O.E. 18-1-1996, Real decreto 1829/1995*, Estructuras de Acero en Edificación* - de 10 de Noviembre de 1995.

- Real decreto 1370/1988, *Por el que se aprueba la Norma Básica de la Edificación "NBE-AE/88. Acciones en la edificación"*- de 25 de julio 1988.

- Juan Carlos Arroyo Portero, Guillermo Corres Peiretti, Gonzalo García-Rosales, Manuel G. Romana, Antoni Romero Ballesteros, Ramón Sánchez Fernández, Óscar Teja Marina, *Número Gordos, en el proyecto de estructuras*- Editorial Cinter Divulgación Técnica 2006.

- *Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios, versión consolidada*- Madrid Septiembre de 2013.

- Real decreto 842/2002, *Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 A BT 51*, de 2 de Agosto

- *Gesa Endesa, Condiciones técnicas para instalaciones de enlace en los suministros de energía eléctrica en B.T. (C.I.E.S.),* Edición Julio 2004.

- Prontuario, *Perfil Celsa*.

- Prontuario, *Prontuario de estructuras vigas simples, continuas, biapoyadas y biempotradas, Ensidesa.*

- José Ma Mayol Comas, Antonio Ramis Ramos, *Revisión de las normas subsidiarias de planeamineto del municipio de Santa Margalida* - Santa Margalida 2014.

- EAE. *Instrucción de acero estructural, versión comentada* - Edición 2ª Febrero 2012. Catálogo de publicaciones de la Administración General del Estado.

- EHE-08, *Instrucción de hormigón estructural* - 5º Edición 2011, Catálogo general de publicaciones oficiales.

- NTE - CSC, *Normas técnicas edificación, zapatas corridas hormigón armado o en masa* - Edición 1984.

- NTE - CSZ, *Normas técnicas edificación, zapatas hormigón en masa o armado*- Edición 1986.

- NTE - EAS, *Normas técnicas edificación, soportes de acero laminado* - Edición 1982.

- UNE-EN 1996-1-1, *Eurocódigo 6: Proyectos de estructuras de fábrica* - Marzo 2011.

- LOUS, *Ley Ordenación y Uso del Suelo*, Ley 2/2014 de 25 de Marzo.

- Miguel Riera Ribas; Juan Pablo Martín García, *Apuntes clase*, Año 2013-2014:

  - *CONSTRUCCIÓN II*

  - *CONSTRUCCIÓN III*

  - *INSTALACIONES I*

  - *ESTRUCTURAS II*

- Miguel Riera Ribas; Juan Pablo Martín García, *Apuntes clase*, Año 2014-2015:

  - *INSTALACIONES II*

  - *MEDICIONES PRESUPUESTOS Y VALORACIONES I*

  - *MEDICIONES PRESUPUESTOS Y VALORACIONES II*

  - *CONSTRUCCIÓN IV*

  - *CONSTRUCCIÓN TRADICIONAL*

  - *ESTRUCTURAS III*

- Miguel Riera Ribas; Juan Pablo Martín García, *Apuntes clase*, Año 2015-2016:

  - *GEOTÉCNIA Y CIMENTACIONES*

  - *GESTIÓN*

  - *PATOLOGÍAS*

  - *PROYECTOS REHABILITACIÓN*

X. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA: PLANOS A1 (01-16)

TÍTULO DEL PROYECTO

ESTUDIO PARA LA REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR
CARRER ALEGRIES, 4, T.M. SANTA MARGALIDA, ISL. BALERES

PLANO

SITUACIÓN - EMPLAZAMIENTO

E 1/5000 - E 1/500

01

AUTORES DEL PROYECTO

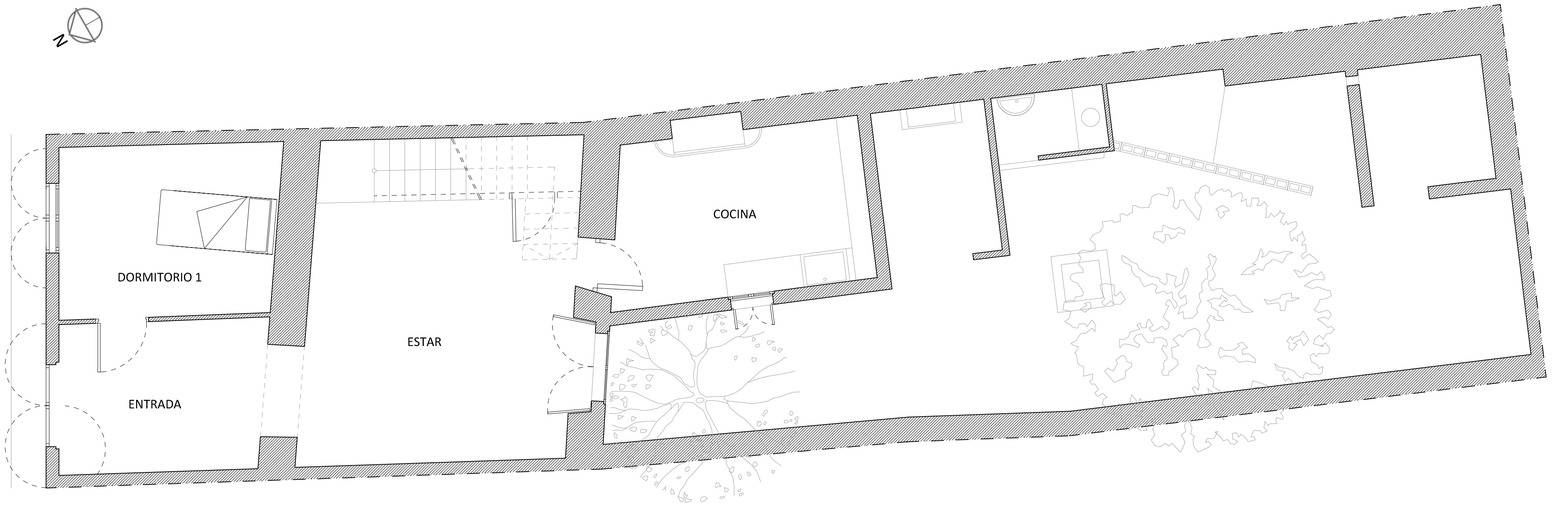
MIGUEL RIERA RIBAS
JUAN PABLO MARTÍN GARCÍA

TUTOR DEL PROYECTO

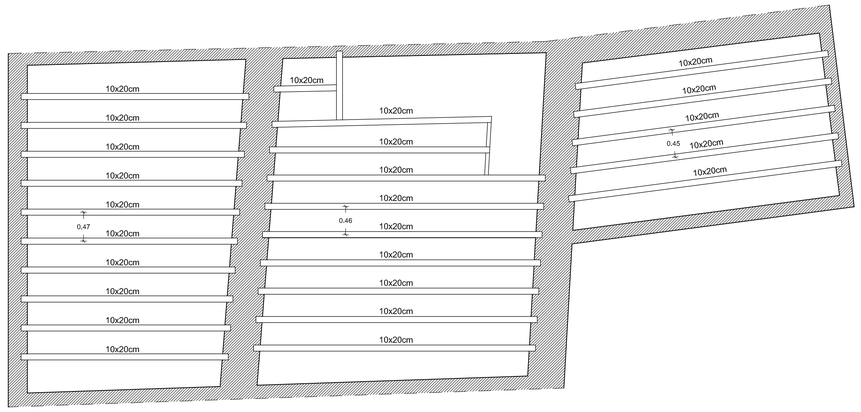
JUAN MUÑOZ GOMILA

JULIO

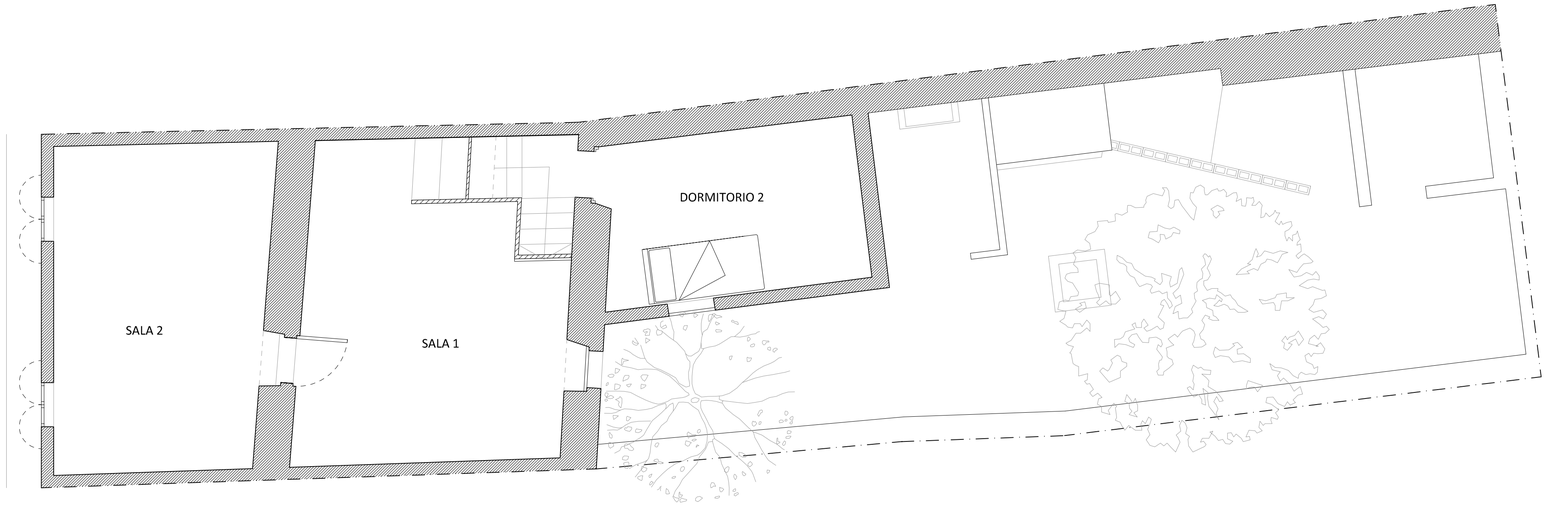
2016



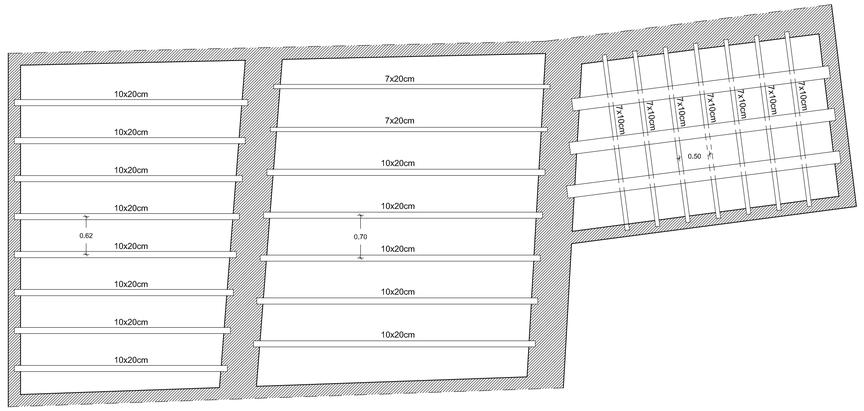
PLANTA BAJA



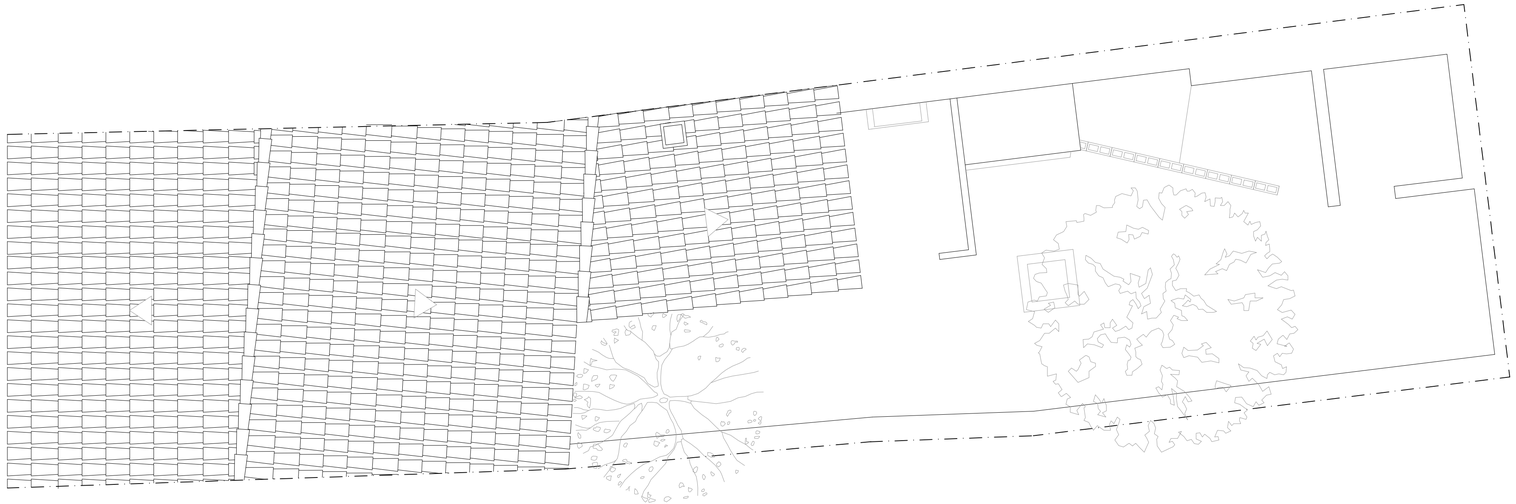
FORJADO PLANTA BAJA



PLANTA PISO



FORJADO PLANTA PISO



PLANTA CUBIERTAS

ANEJO I - DECRETO HABITABILIDAD CAIB 145-97 Y MODIFICACIÓN DECRETO 2007

DEPENDENCIAS	SUP. PROYECTADA (m²) SUP. ÚTIL	SUP.ILUM. (1/10 S.U.)	SUP.VENT. (1/3 S.I)	SUP. MÍN. DECRETO HABITABILIDAD (m²) SUP. ÚTIL	SUP.ILUM. (1/10 S.U.)	SUP.VENT. (1/3 S.I.)	CUMPLE
ENTRADA	8,25	-	-	-	-	-	SÍ
DORMITORIO 1	9,98	2,11	2,11	10,00	1,00	0,33	NO
ESTAR	18,68	2,21	2,01	12,00	1,20	0,40	SÍ
COCINA	11,11	0,70	0,70	10,00	1,00	0,33	NO
DORMITORIO 2	11,11	0,70	0,70	10,00	1,00	0,33	NO
SALA 1	18,50	0,61	0,61	10,00	1,00	0,33	NO
SALA 2	19,31	0,62	0,62	12,00	1,20	0,40	NO
TOTAL	96,94						

TÍTULO DEL PROYECTO

ESTUDIO PARA LA REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR
CARRER ALEGRIES, 4, T.M. SANTA MARGALIDA, ISL. BALERES

PLANO

ESTADO ACTUAL - PLANTAS Y ESTRUCTURA

A1 - E 1/50
A3 - E 1/100

02

AUTORES DEL PROYECTO

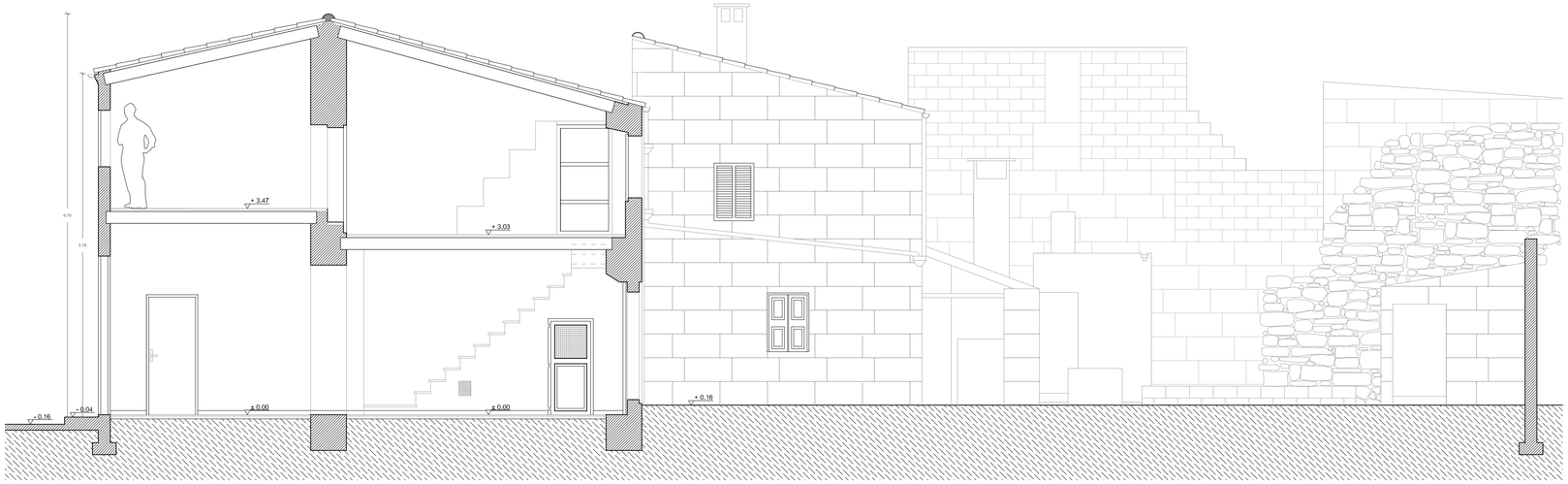
MIGUEL RIERA RIBAS
JUAN PABLO MARTÍN GARCÍA

TUTOR DEL PROYECTO

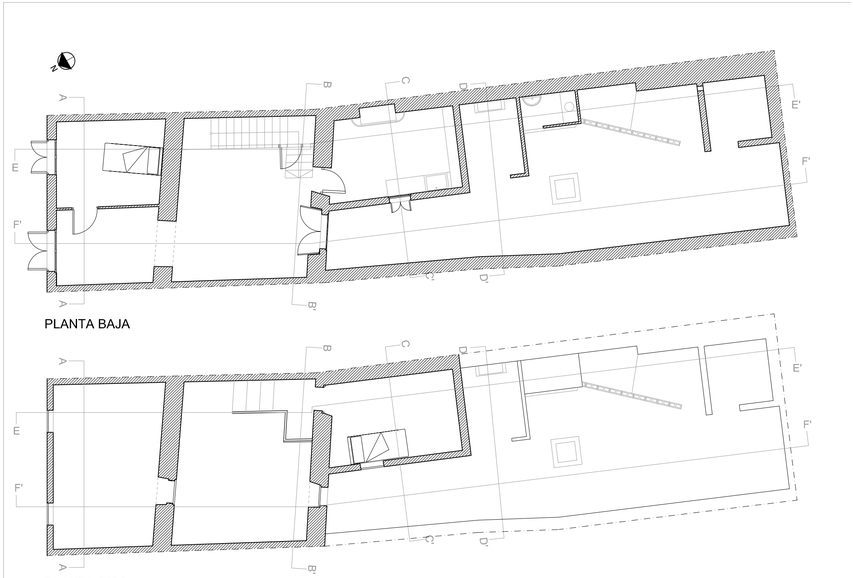
JUAN MUÑOZ GOMILA

JULIO 2016

SECCIÓN E-E'



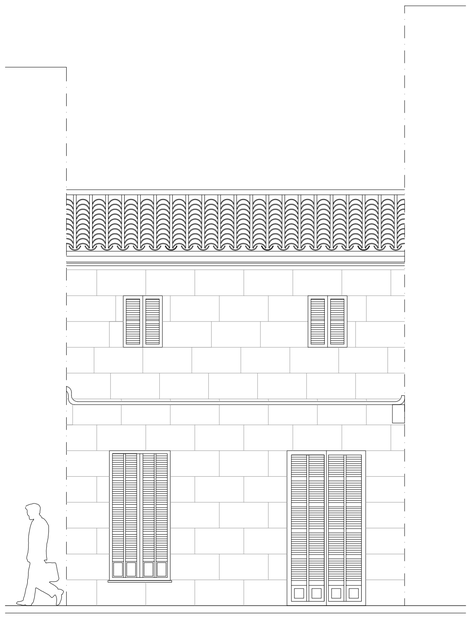
SECCIÓN F-F'



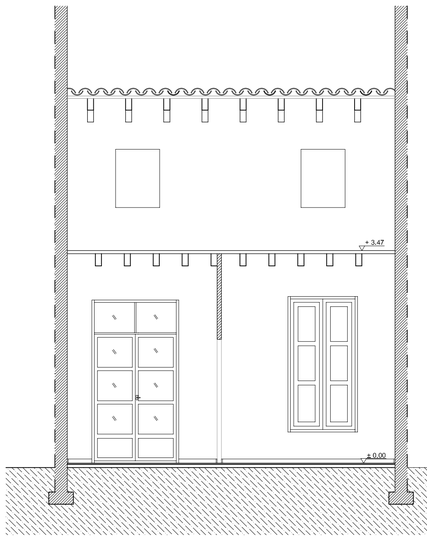
PLANTA BAJA

PLANTA PISO

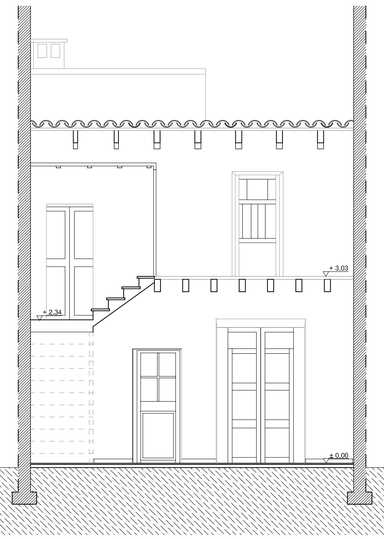
E 1/100



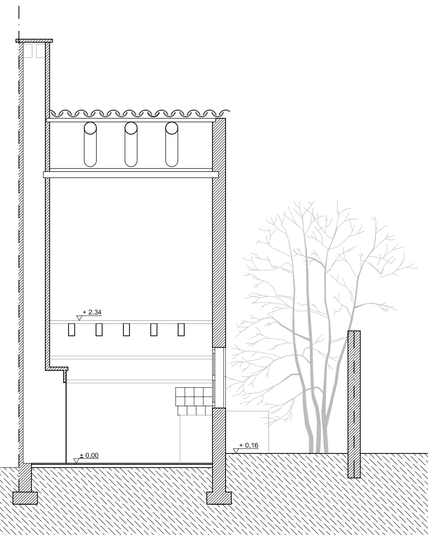
FACHADA PRINCIPAL
E 1/50



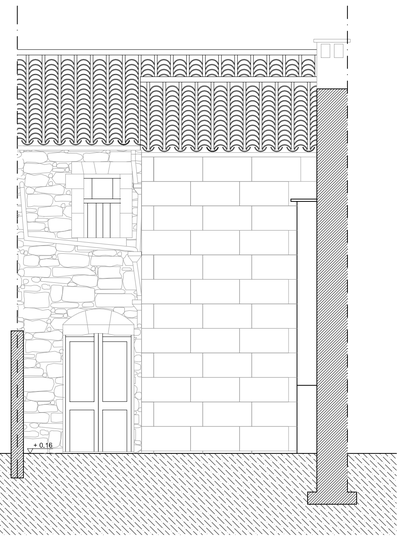
SECCIÓN A-A'



SECCIÓN B-B'



SECCIÓN C-C'



SECCIÓN D-D'

TÍTULO DEL PROYECTO

ESTUDIO PARA LA REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR
CARRER ALEGRIES, 4, T.M. SANTA MARGALIDA, ISL. BALERES

PLANO

ESTADO ACTUAL - SECCIONES Y FACHADA

A1 - E 1/50
A3 - E 1/100

03

AUTORES DEL PROYECTO

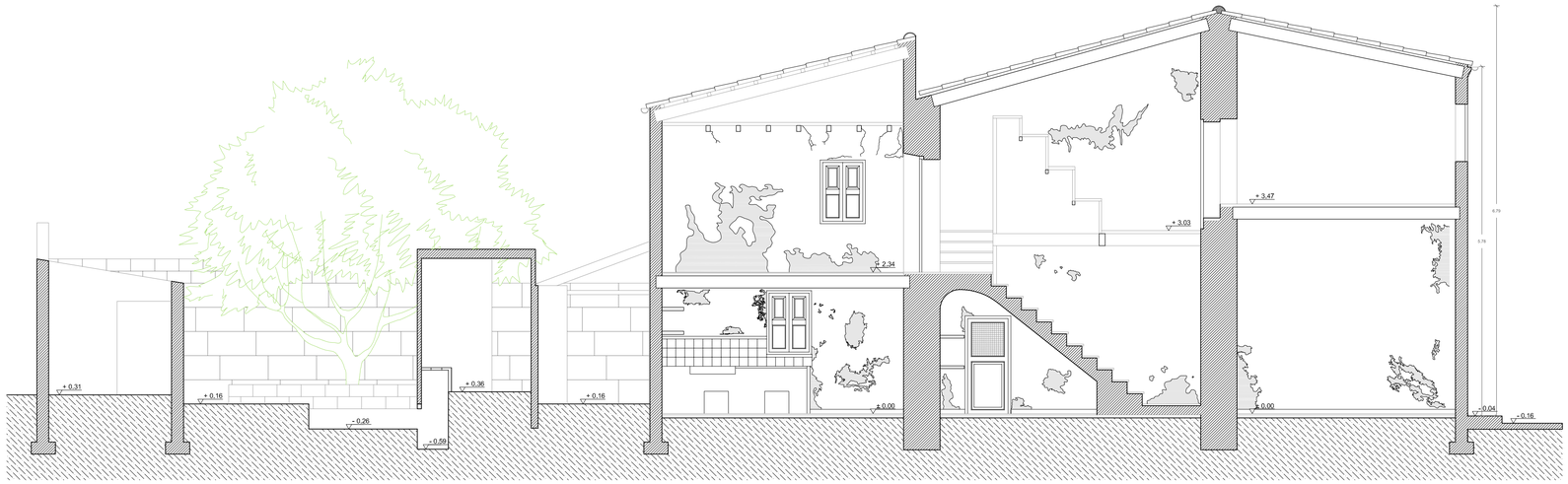
MIGUEL RIERA RIBAS
JUAN PABLO MARTÍN GARCÍA

TUTOR DEL PROYECTO

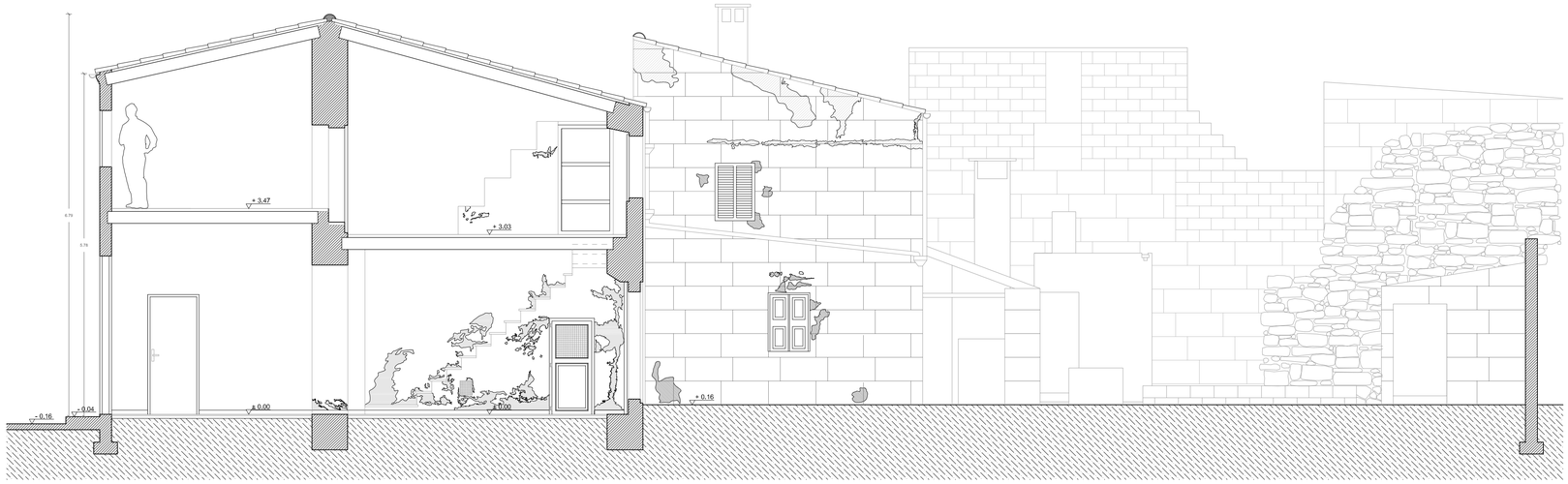
JUAN MUÑOZ GOMILA

JULIO

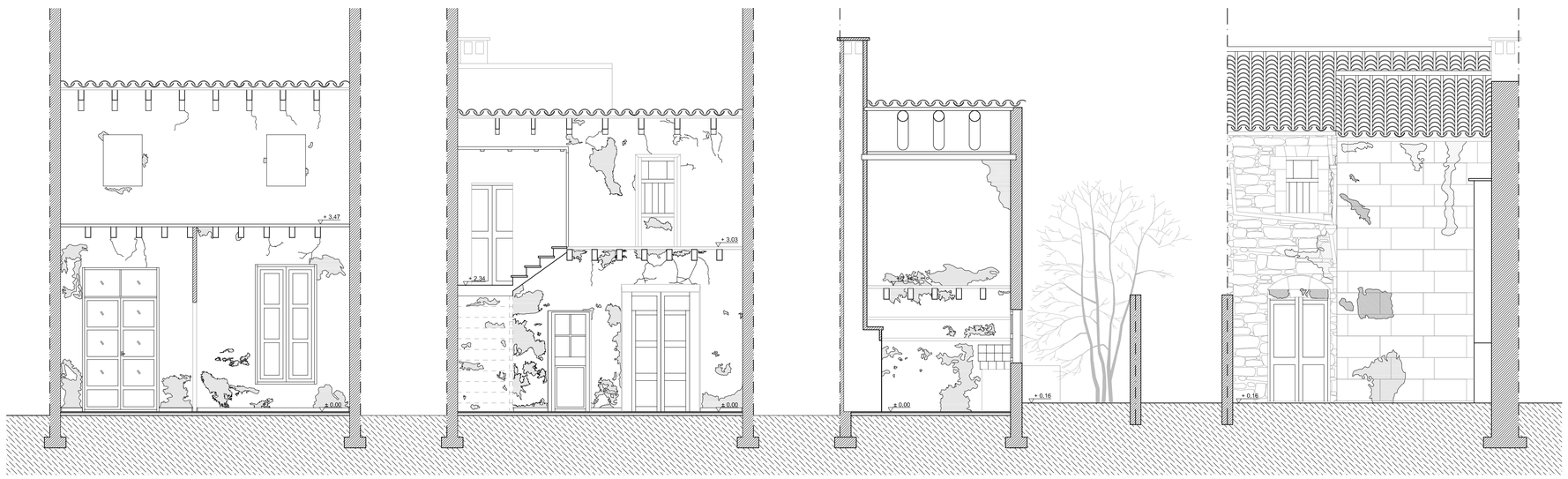
2016



SECCIÓN E-E'



SECCIÓN F-F'

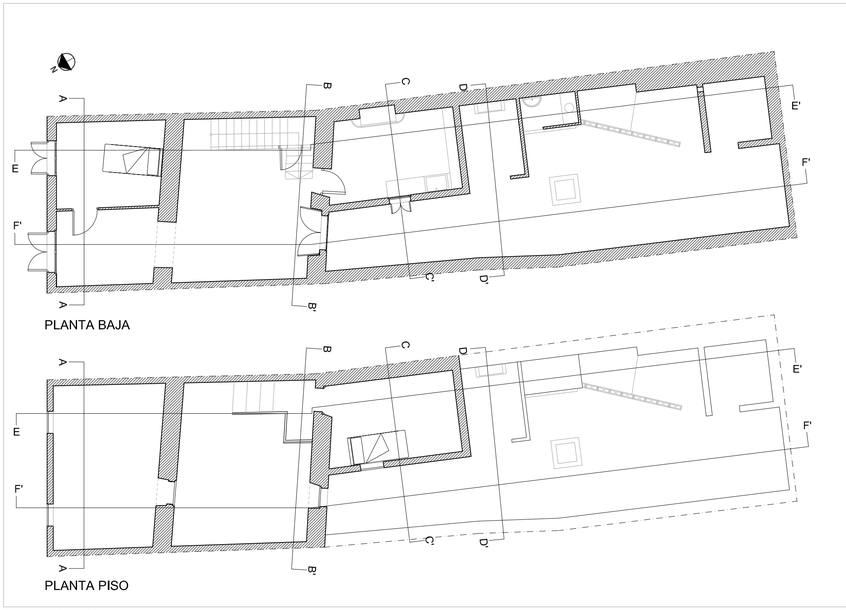


SECCIÓN A-A'

SECCIÓN B-B'

SECCIÓN C-C'

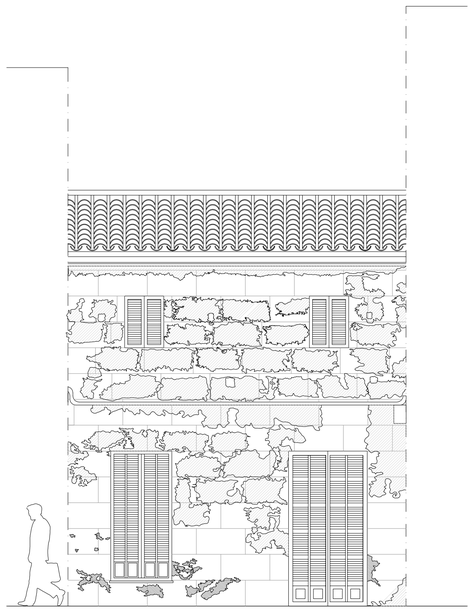
SECCIÓN D-D'



PLANTA BAJA

PLANTA PISO

E 1/100



FACHADA PRINCIPAL
E 1/50

LEYENDA

- EROSIÓN MUROS
- DESCONCHADO REVEST. MUROS
- SUCIEDAD
- FISURACIÓN

TÍTULO DEL PROYECTO

ESTUDIO PARA LA REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR
CARRER ALEGRIES, 4, T.M. SANTA MARGALIDA, ISL. BALERES

PLANO

ESTADO ACTUAL - LESIONES

A1 - E 1/50
A3 - E 1/100

04

AUTORES DEL PROYECTO

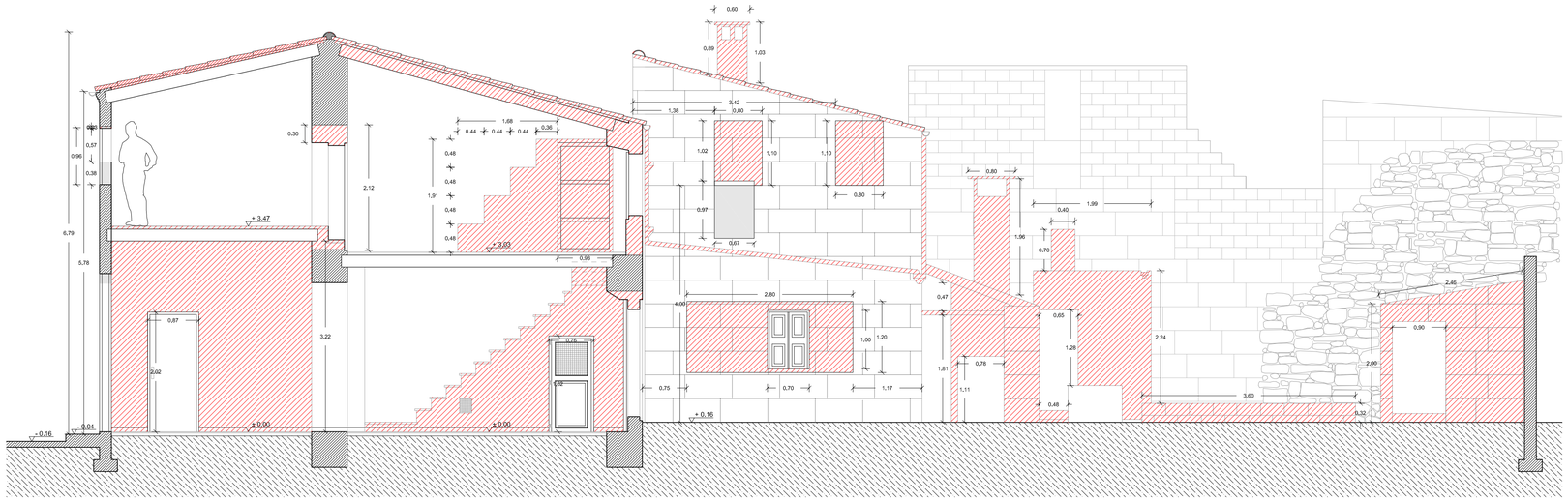
MIGUEL RIERA RIBAS
JUAN PABLO MARTÍN GARCÍA

TUTOR DEL PROYECTO

JUAN MUÑOZ GOMILA

JULIO

2016



SECCIÓN F-F'

CUADRO DE DEMOLICIONES (PATIO)

ANEXO 1	SUP. CONSTRUIDA (m²)	VOLUMEN (m³)
MURO MARÉS		0,67
CHIMENEA		0,38
TOTAL	5,10	1,05
BAÑO EXTERIOR	SUP. CONSTRUIDA (m²)	VOLUMEN (m³)
MURO		0,41
BLOQUES HORMIGÓN		0,10
CUBIERTA PLANA		0,42
TOTAL	2,09	0,93
ANEXO 2	SUP. CONSTRUIDA (m²)	VOLUMEN (m³)
MURO		2,57
TOTAL	5,47	2,57

CUADRO DE DEMOLICIONES (VIVIENDA)

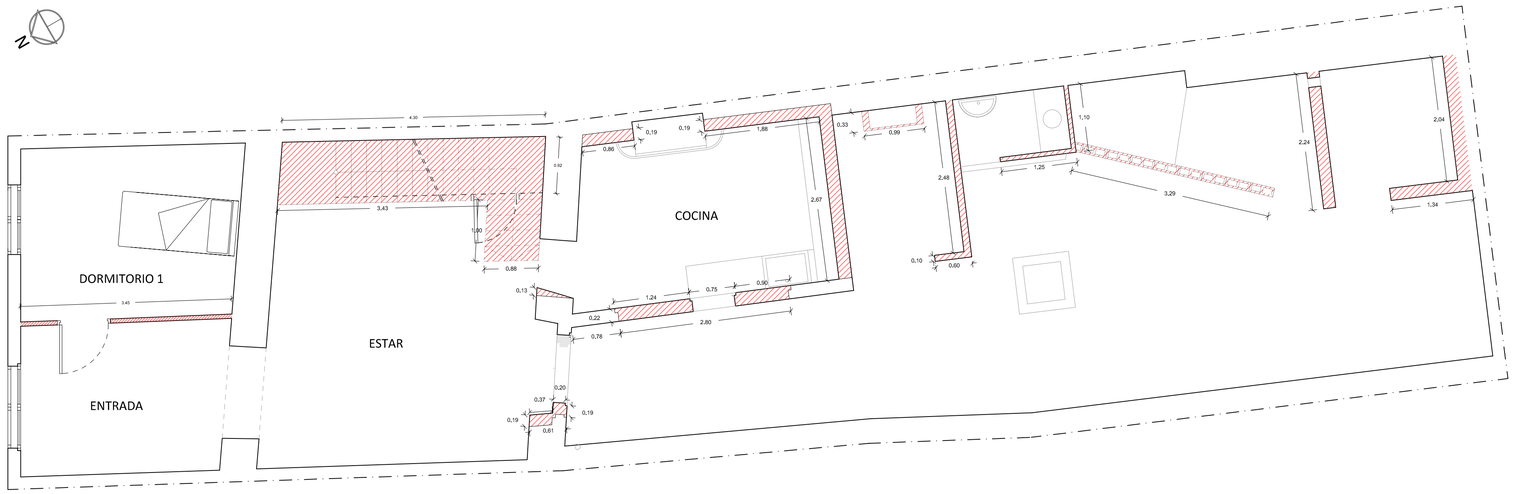
PLANTA PISO	SUP. CONSTRUIDA (m²)	VOLUMEN (m³)
HUECO 1		0,07
HUECO 2		0,18
HUECO 3		0,01
PUERTA 1		0,44
HUECO 4		0,62
PUERTA 2		1,22
HUECO 5		1,66
HUECO 6		0,18
HUECO 7		0,37
CUBIERTA INCLINADA		15,78
TOTAL	67,34	20,53

CUADRO DE DEMOLICIONES (VIVIENDA)

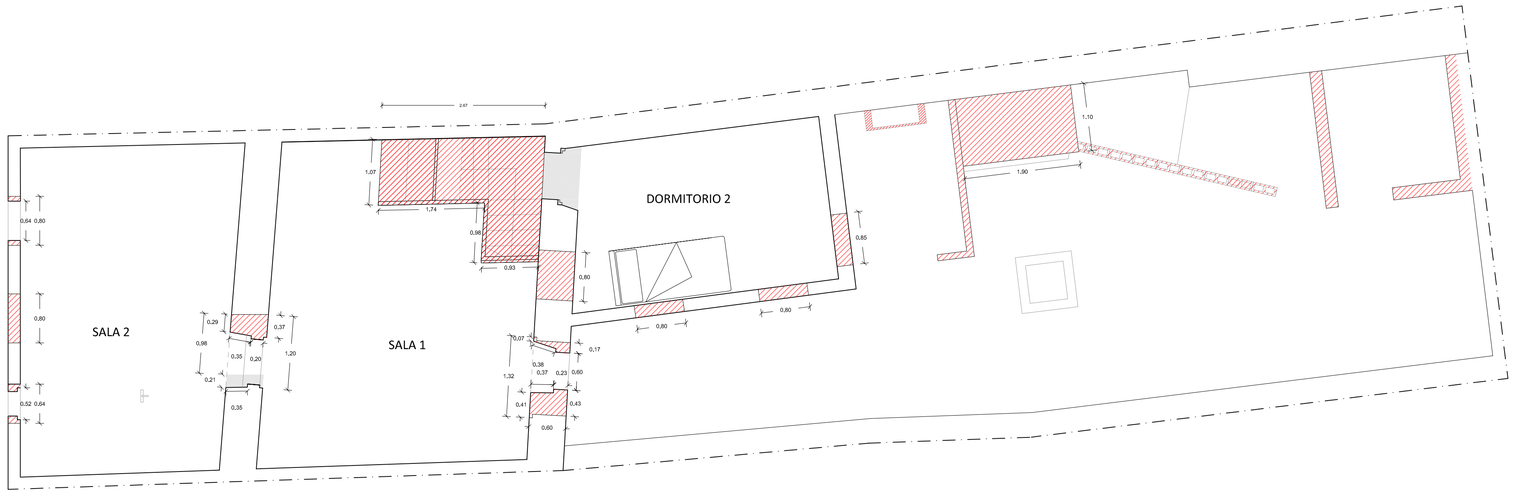
PLANTA BAJA	SUP. CONSTRUIDA (m²)	VOLUMEN (m³)
PUERTA 3		0,39
TABIQUE D1		0,62
PUERTA 4		0,01
PUERTA 1		0,44
HUECO 8		0,56
MURO MARÉS COCINA		4,00
FORJADO TECHO P.B.		2,46
ESCALERA		4,78
TOTAL		13,76

DEMOLICIÓN

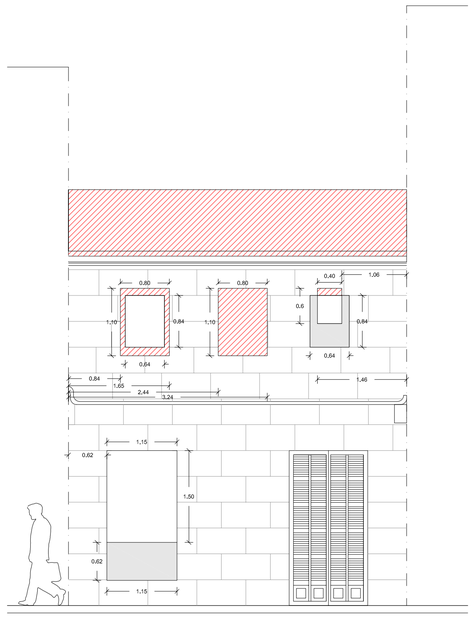
MACIZADO



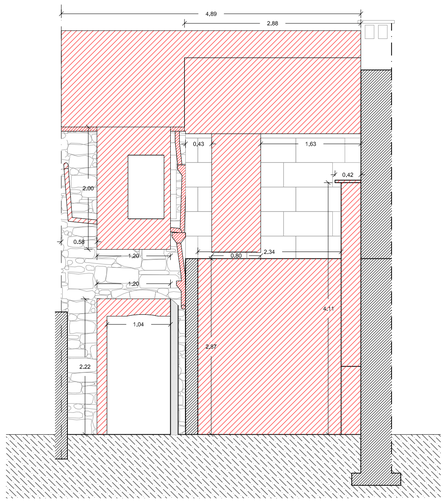
PLANTA BAJA



PLANTA PISO



FACHADA PRINCIPAL



SECCIÓN D-D'

TÍTULO DEL PROYECTO

ESTUDIO PARA LA REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR
CARRER ALEGRIES, 4, T.M. SANTA MARGALIDA, ISL. BALERES

PLANO

ESTADO ACTUAL - DEMOLICIÓN

A1 - E 1/50
A3 - E 1/100

05

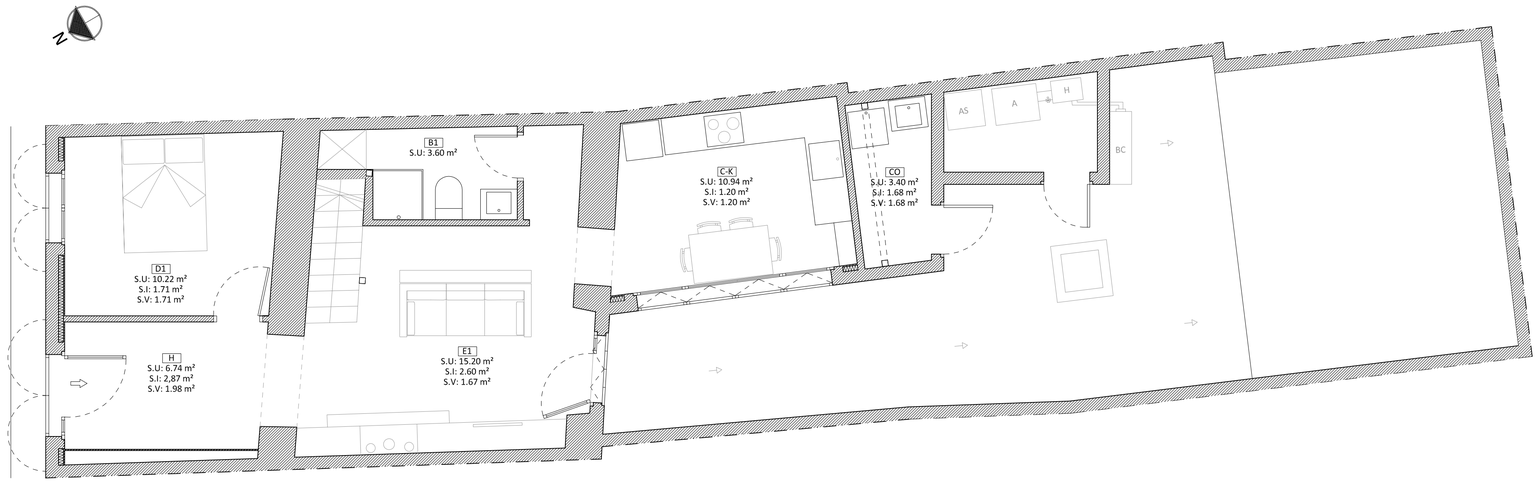
AUTORES DEL PROYECTO

MIGUEL RIERA RIBAS
JUAN PABLO MARTÍN GARCÍA

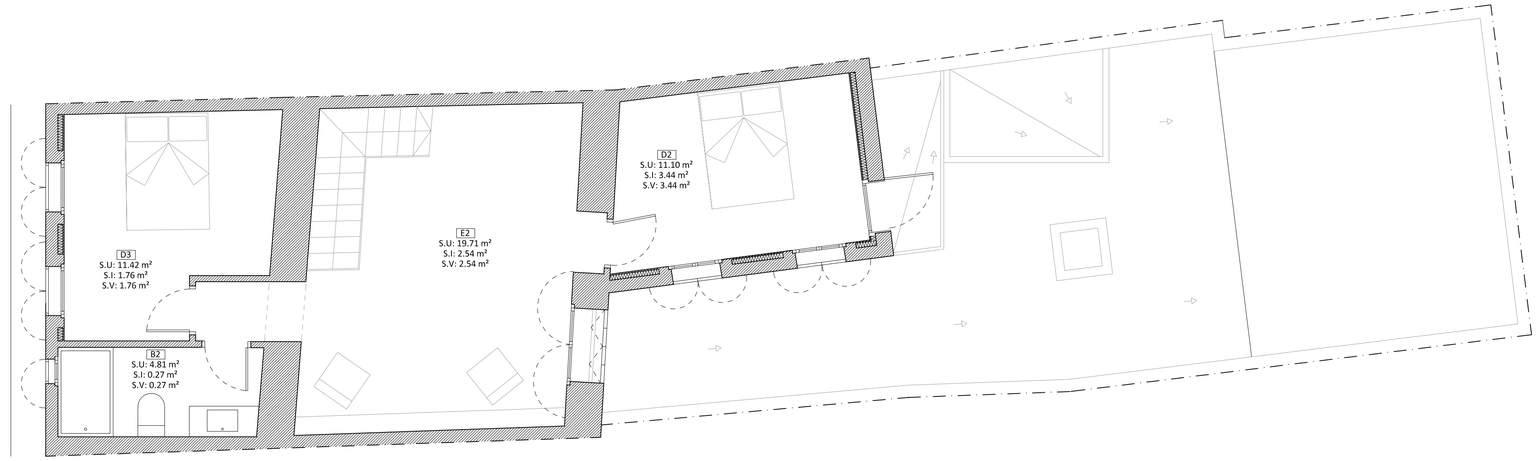
TUTOR DEL PROYECTO

JUAN MUÑOZ GOMILA

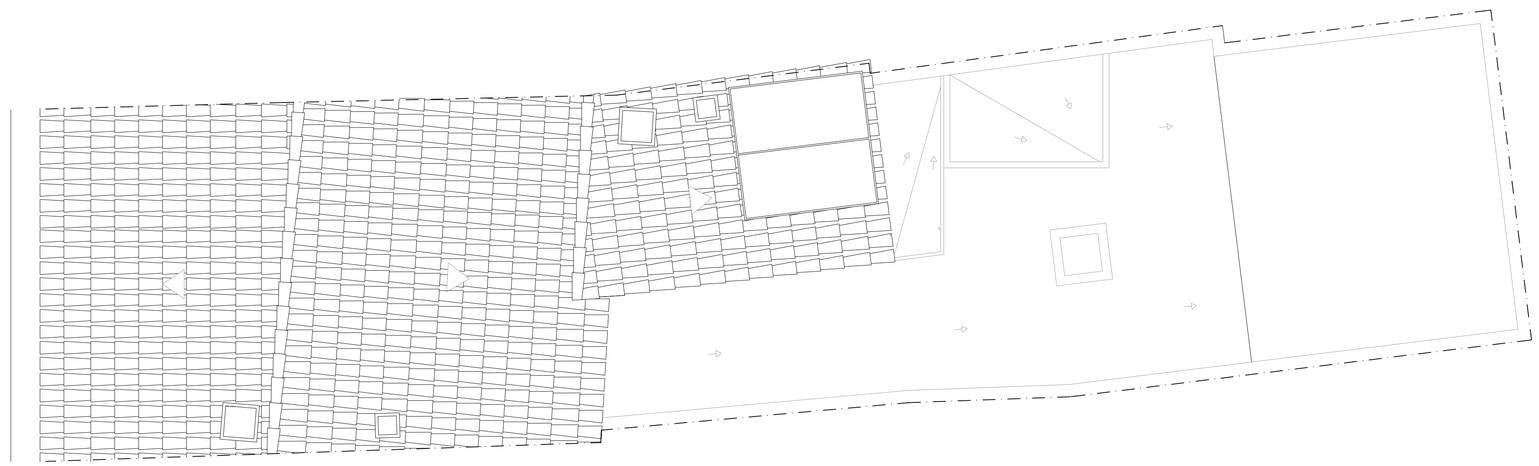
JULIO 2016



PLANTA BAJA



PLANTA PISO



PLANTA CUBIERTAS

ANEJO I - DECRETO HABITABILIDAD CAIB 145-97 Y MODIFICACIÓN DECRETO 2007

SUP. MÍN. DECRETO HABITABILIDAD (m^2)

DEPENDENCIAS	SUP. ÚTIL	SUP.ILUM. (1/10 S.U.)	SUP.VENT. (1/3 S.I)	ALTURA (m)	DIAM. INSCRITO (m)
ENTRADA	-	-	-	-	-
DORMITORIO 1	10,00	1,00	0,33	2,50	2,40
SALA ESTAR 1	12,00	1,20	0,40	2,50	2,40
DISTRIBUIDOR 1	-	-	-	2,20	0,80
BAÑO 1	2,00	0,20	0,07	2,20	1,40
COMEDOR-COCINA	10,00	1,00	0,33	2,50	2,40
COLADURÍA	-	-	-	-	-
SALA ESTAR 2	12,00	1,20	0,40	2,50	2,40
DORMITORIO 2	10,00	1,00	0,33	2,50	2,40
DISTRIBUIDOR 2	-	-	-	2,20	0,80
DORMITORIO 3	10,00	1,00	0,33	2,50	2,40
BAÑO 2	2,00	0,20	0,07	2,20	1,40
TERRAZA*	-	-	-	-	-

SUP. PROYECTADA (m^2)

DEPENDENCIAS	SUP. ÚTIL	SUP.ILUM. (1/10 S.U.)	SUP.VENT. (1/3 S.I)	ALTURA (m)	DIAM. INSCRITO (m)	CUMPLE
ENTRADA	6,74	2,87	1,98	2,83	2,06	SÍ
DORMITORIO 1	10,22	1,71	1,71	2,83	2,93	SÍ
SALA ESTAR 1	15,20	2,60	1,67	2,83	3,66	SÍ
DISTRIBUIDOR 1	2,65	-	-	2,83	1,52	SÍ
BAÑO 1	3,38	-	-	2,20	1,45	SÍ
COMEDOR-COCINA	10.94	1,20	1,20	2,83	2,97	SÍ
COLADURÍA	3,40	1,68	1,68	2,83	1,33	SÍ
SALA ESTAR 2	19,71	2,54	2,54	2,97	3,75	SÍ
DORMITORIO 2	11,10	3,44	3,44	2,94	2,88	SÍ
DISTRIBUIDOR 2	1,71	-	-	2,30	0,97	SÍ
DORMITORIO 3	11,42	1,76	1,76	2,84	2,73	SÍ
BAÑO 2	4.81	0,27	0,27	2,30	1,46	SÍ
TERRAZA*	2,69	-	-	-	1,04	SÍ
TOTAL	102,73	18,71	18,71			

* NO COMPUTA COMO SUPERFICIE ÚTIL

	ESTADO ACTUAL (m^2)	ESTADO REFORMADO (m^2)
SUP. CONST. PB	61,31	67,91
SUP. CONST. PP	67,34	67,34
TOTAL	128,65	135,25

TÍTULO DEL PROYECTO

ESTUDIO PARA LA REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR
CARRER ALEGRIES, 4, T.M. SANTA MARGALIDA, ISL. BALERES

PLANO

ESTADO REFORMADO - PLANTAS

A1 - E 1/50
A3 - E 1/100

06

AUTORES DEL PROYECTO

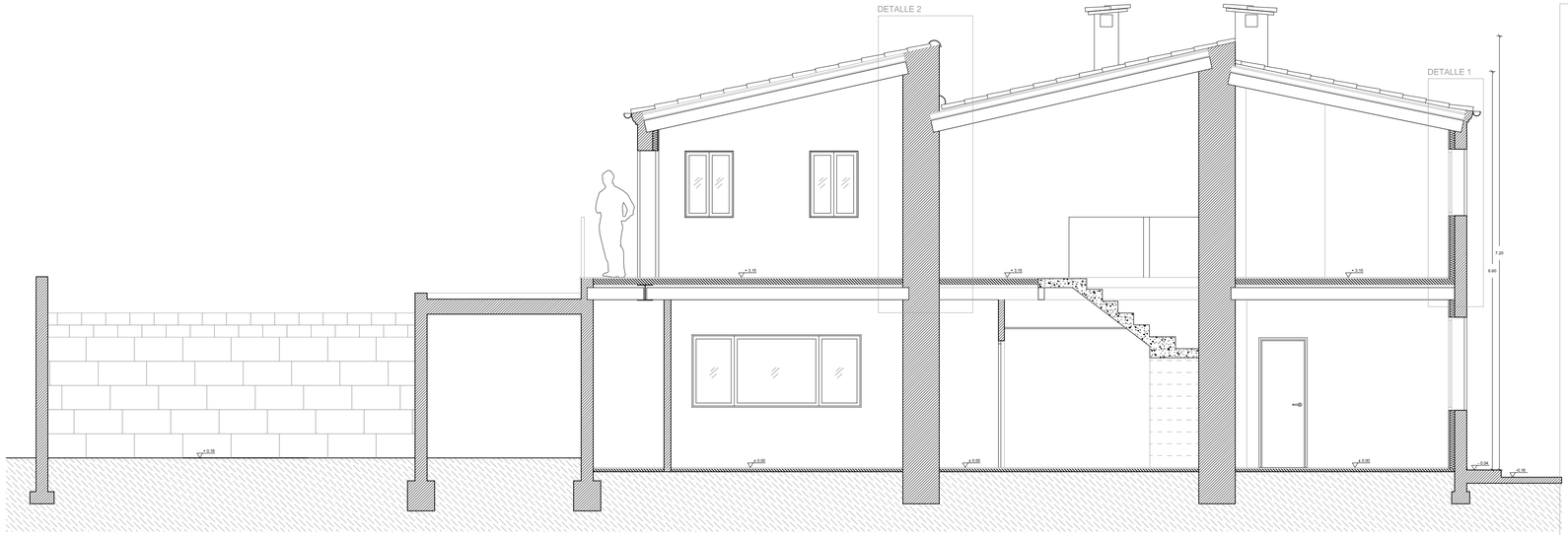
MIGUEL RIERA RIBAS
JUAN PABLO MARTÍN GARCÍA

TUTOR DEL PROYECTO

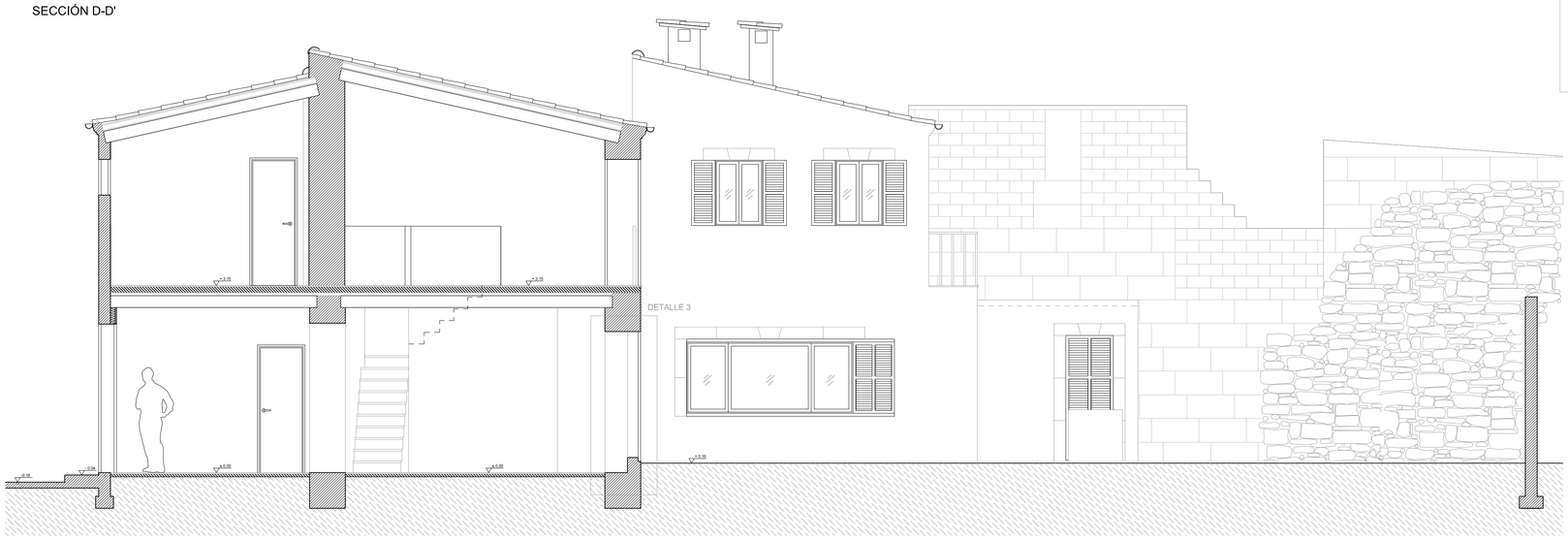
JUAN MUÑOZ GOMILA

JULIO

2016



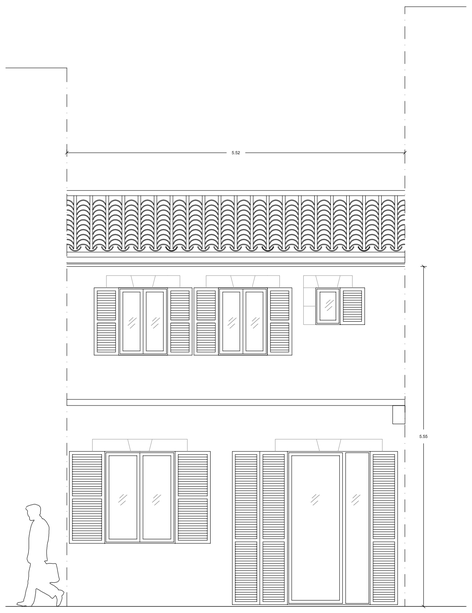
SECCIÓN D-D'



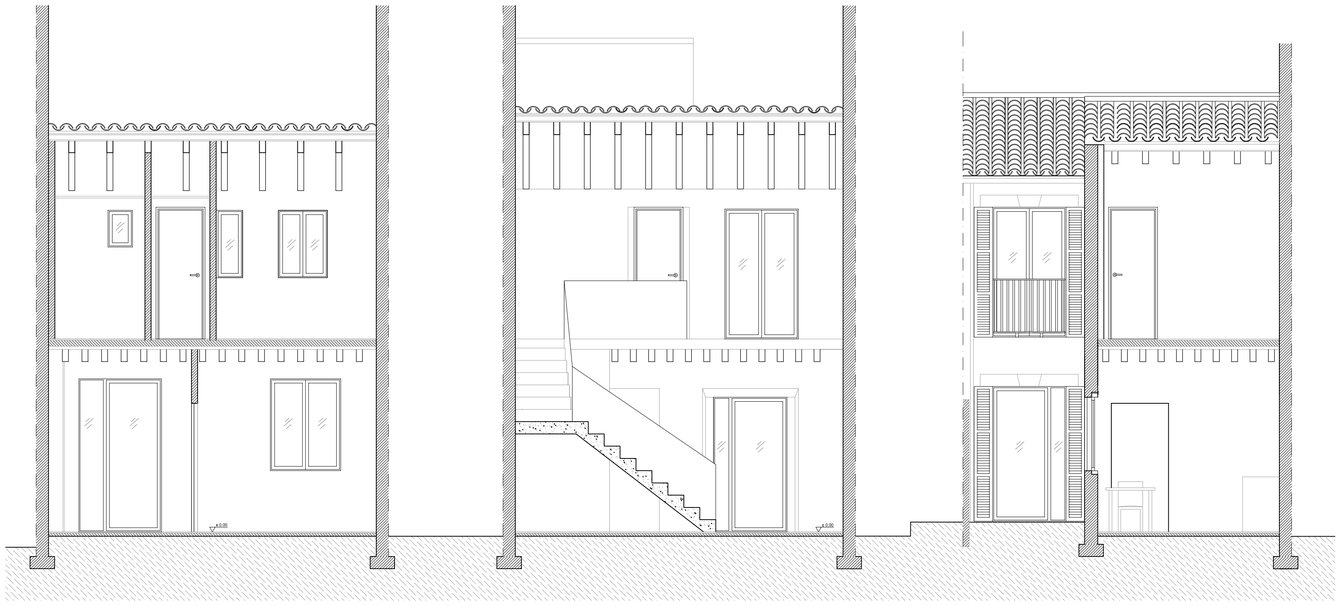
SECCIÓN E-E'

PLANTA BAJA
E 1/100

PLANTA PISO
E 1/100



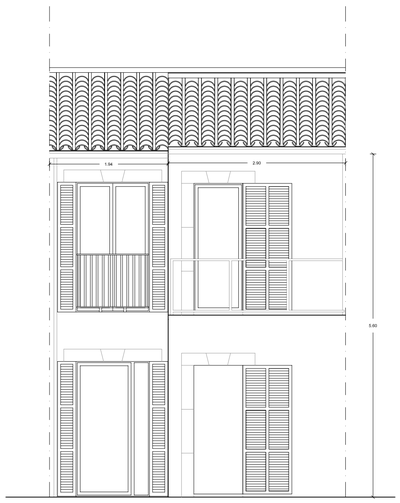
FACHADA PRINCIPAL



SECCIÓN A-A'

SECCIÓN B-B'

SECCIÓN C-C'



FACHADA POSTERIOR

TÍTULO DEL PROYECTO

ESTUDIO PARA LA REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR
CARRER ALEGRIES, 4, T.M. SANTA MARGALIDA, ISL. BALERES

PLANO

ESTADO REFORMADO - SECCIONES

A1 - E 1/50
A3 - E 1/100

07

AUTORES DEL PROYECTO

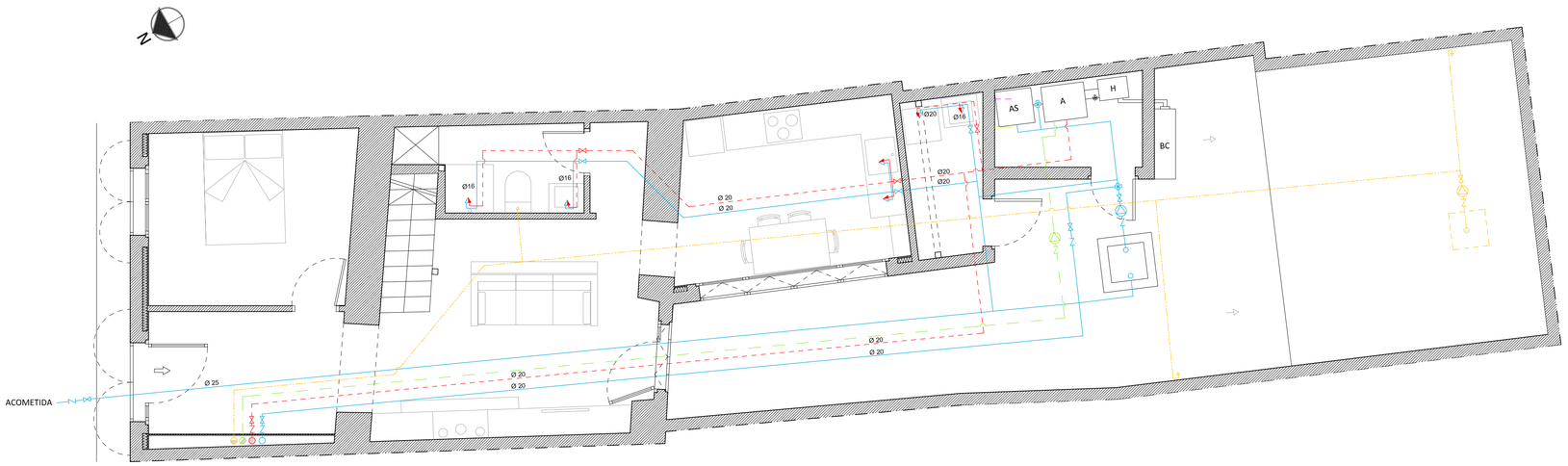
MIGUEL RIERA RIBAS
JUAN PABLO MARTÍN GARCÍA

TUTOR DEL PROYECTO

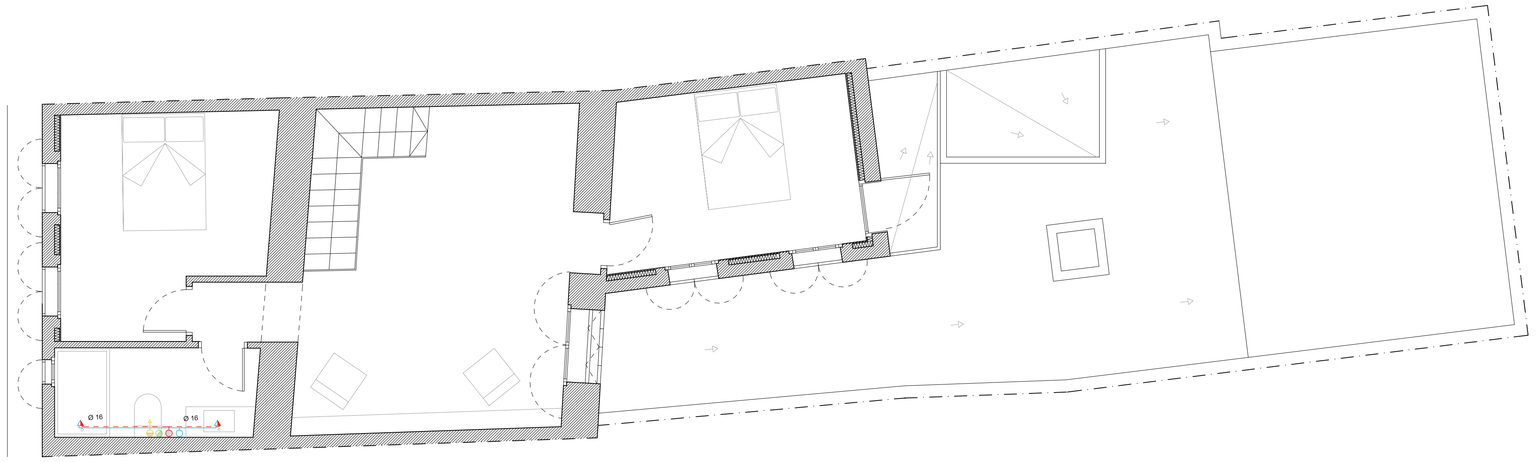
JUAN MUÑOZ GOMILA

JULIO

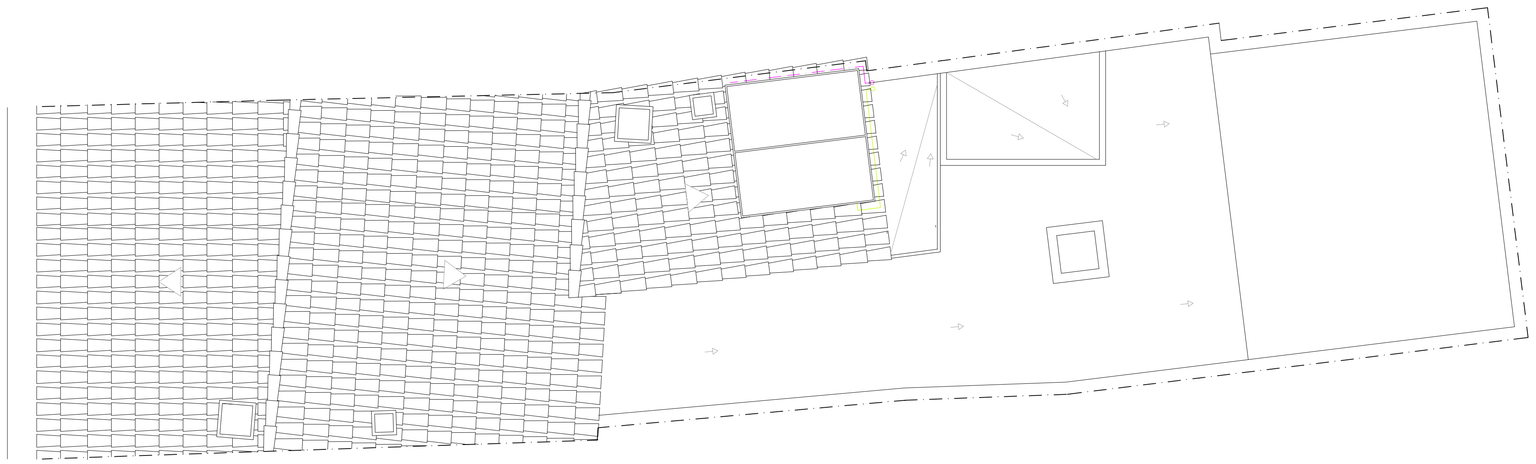
2016



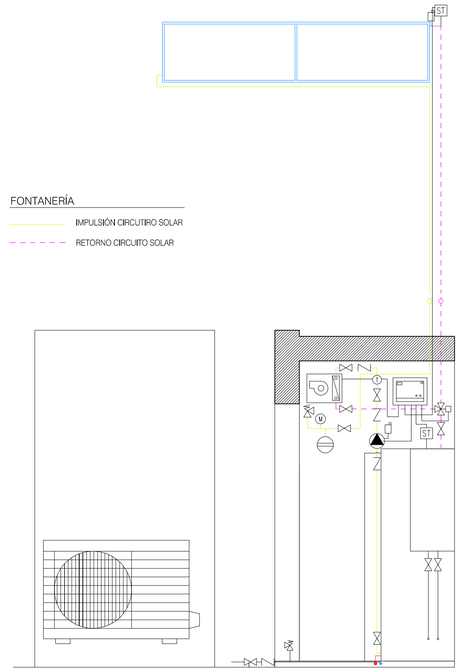
PLANTA BAJA



PLANTA PISO



PLANTA CUBIERTAS



FONTANERÍA

IMPULSIÓN CIRCUITIRO SOLAR

RETORNO CIRCUITO SOLAR

CASETA INSTALACIONES

FONTANERÍA

- CONDUCTO AGUA FRIA
- CONDUCTO AGUA CALIENTE
- CONDUCTO DE RETORNO ACS
- CONDUCTO AGUAS GRISES
- MONTANTE AGUA FRÍA
- MONTANTE AGUA CALIENTE
- MONTANTE RETORNO
- MONTANTE AGUAS GRISES
- GRIFO AGUA FRÍA
- GRIFO HIDROMEZCLADOR MANUAL
- VÁLVULA DE ANTIRETORNO
- LLAVE DE PASO
- VÁLVULA DE TRES VÍAS MOTORIZADAS
- GRUPO DE PRESIÓN
- A — ACUMULADOR ACS
- AS — ACUMULADOR SOLAR
- H — HIDROKIT
- BC — BOMBA DE CALOR

NOTAS:

1) Los materiales utilizados para los tubos serán de polipropileno e irán bajo pavimento. (*Norma UNE ISO 15876:2004*).

2) El espesor mínimo del aislamiento para los conductos de ACS y retorno serán de 25mm y para los conductos de AFS de 20mm, según RITE Tabla 1.2.4.2.1 y Tabla 1.2.4.2.3 para ACS y AFS respectivamente

3) El diámetro nominal de retorno será de 16mm. Según CTE debe ser un 10% del agua de alimentación como mínimo (*Apartado 4.4.2. 3a del DB HS-4*).

4) Los tubos de alimentación de los aljibe, tanto para aguas grises como cisterna, se dispondrán a una distancia de 40mm por encima del nivel máximo de agua. El aliviadero se situará por debajo del punto de consumo, a unos 10cm, con una capacidad suficiente para evacuar un caudal doble del máximo previsto de entrada de agua. (*HS-4 Apartado 3.3.3 Depósitos cerrados*).

5) Todos los aparatos que se alimentan directamente de la distribución de agua, tales como lavabo, fregadero y pica, el nivel inferior de la llegada del agua verterá a 20mm, como mínimo, por encima del borde superior del recipiente. Los rociadores de ducha manual irán incorporados con un dispositivo antirretorno. (*HS-4 Apartado 3.3.2 Puntos de consumo de alimentación directa*).

6) Se dispondrá de elemento (definir elemento) que actúe de barrera antivapor para separar y proteger las tuberías y evitar daños por condensación. (*HS-4 Apartado 5.1.1.3.2 Protección contra las condensaciones*).

7) La bomba de impulsión irá sumergida.

TÍTULO DEL PROYECTO

ESTUDIO PARA LA REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR
CARRER ALEGRIES, 4, T.M. SANTA MARGALIDA, ISL. BALERES

PLANO

ESTADO REFORMADO - FONTANERÍA

A1 - E 1/50
A3 - E 1/100

08

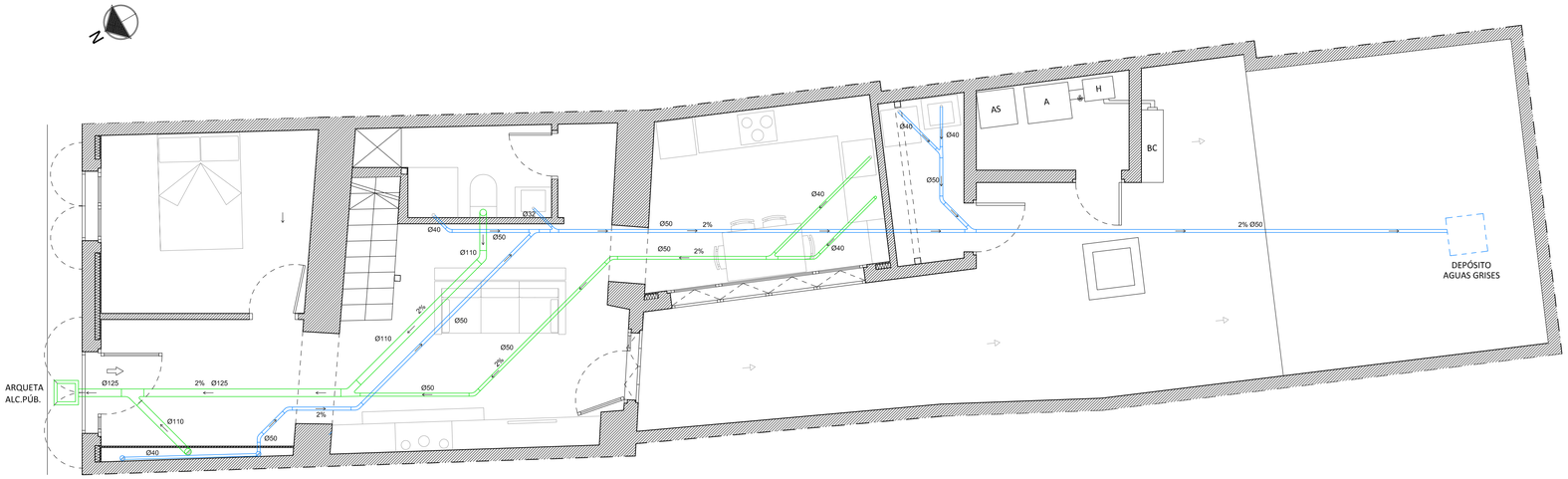
AUTORES DEL PROYECTO

MIGUEL RIERA RIBAS
JUAN PABLO MARTÍN GARCÍA

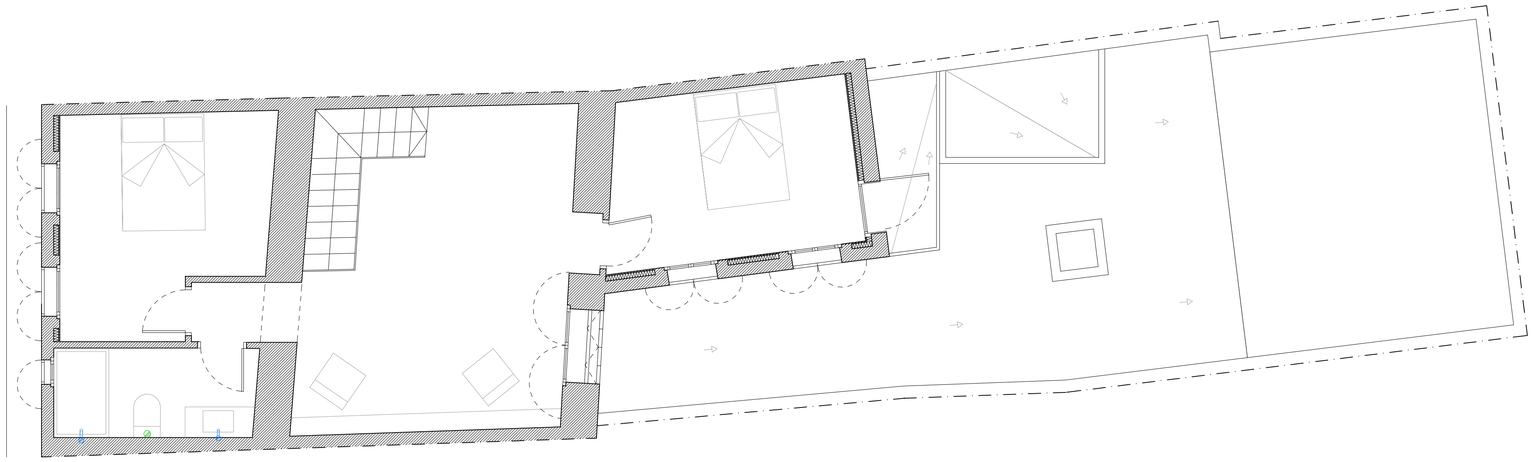
TUTOR DEL PROYECTO

JUAN MUÑOZ GOMILA

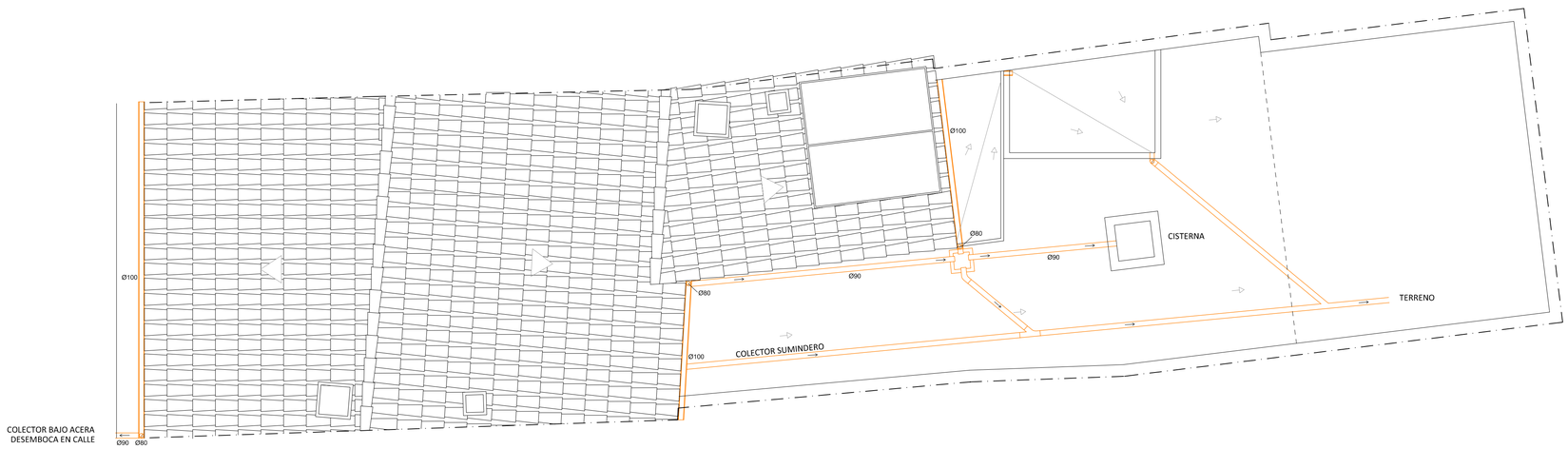
JULIO 2016



PLANTA BAJA



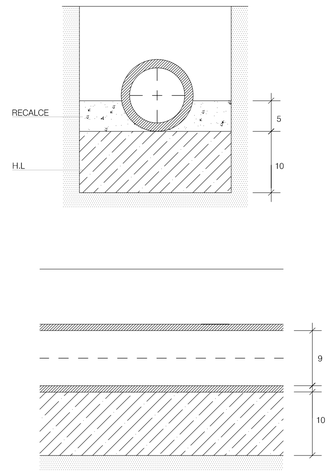
PLANTA PISO



PLANTA CUBIERTAS

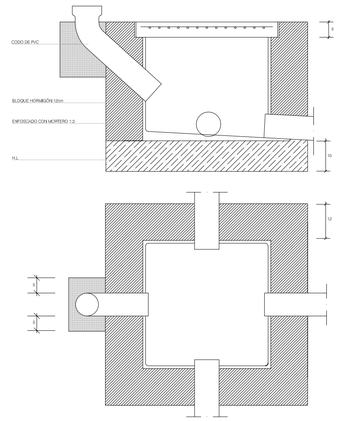
COLECTOR ENTERRADO

E 1:5 (COTAS EN CM)



ARQUETA PLUVIALES

E 1:10 (COTAS EN CM)



SANEAMIENTO	PLUVIALES
BAJANTE Ø110	BAJANTE Ø80
RAMAL	CANALÓN Ø100
COLECTOR	COLECTOR Ø90
CODO 45º	CODO 45º
UNIÓN COLECOTORES	ARQUETA 40x40cm
ARQUETA	
DEPÓSITO	

* SE DEBERÁ TENER EN CUENTA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA, LA COLOCACIÓN DE LA VENTILACIÓN PRIMARIA.

TÍTULO DEL PROYECTO

ESTUDIO PARA LA REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR
CARRER ALEGRIES, 4, T.M. SANTA MARGALIDA, ISL. BALERES

PLANO

ESTADO REFORMADO - SANEAMIENTO Y PLUVIALES

A1 - E 1/50
A3 - E 1/100

09

AUTORES DEL PROYECTO

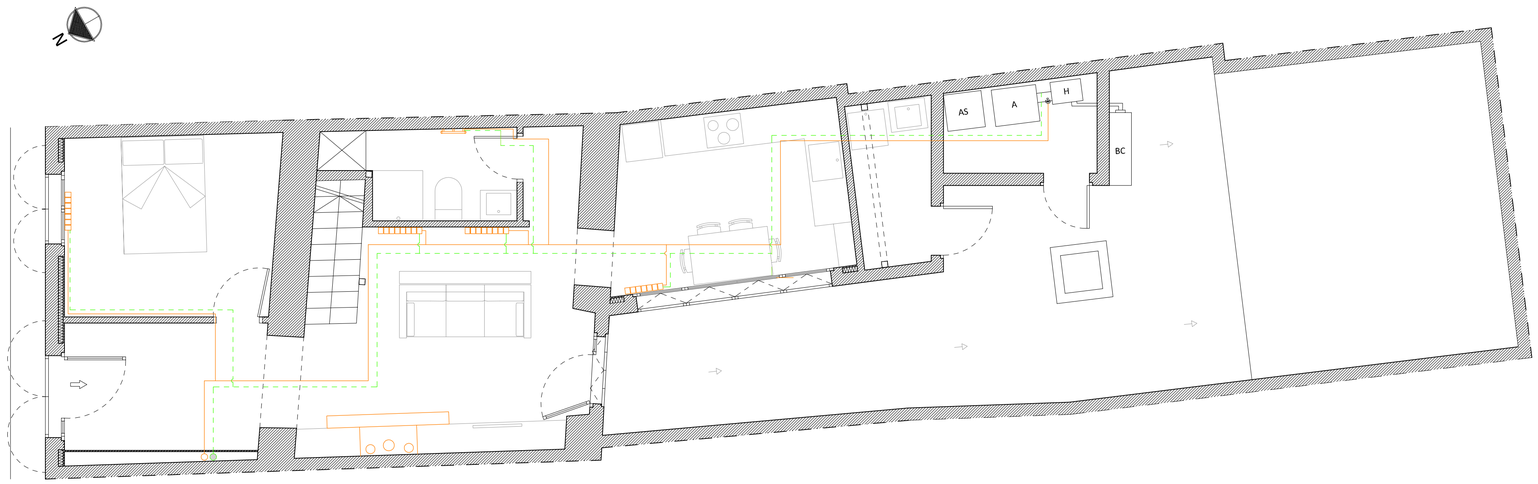
MIGUEL RIERA RIBAS
JUAN PABLO MARTÍN GARCÍA

TUTOR DEL PROYECTO

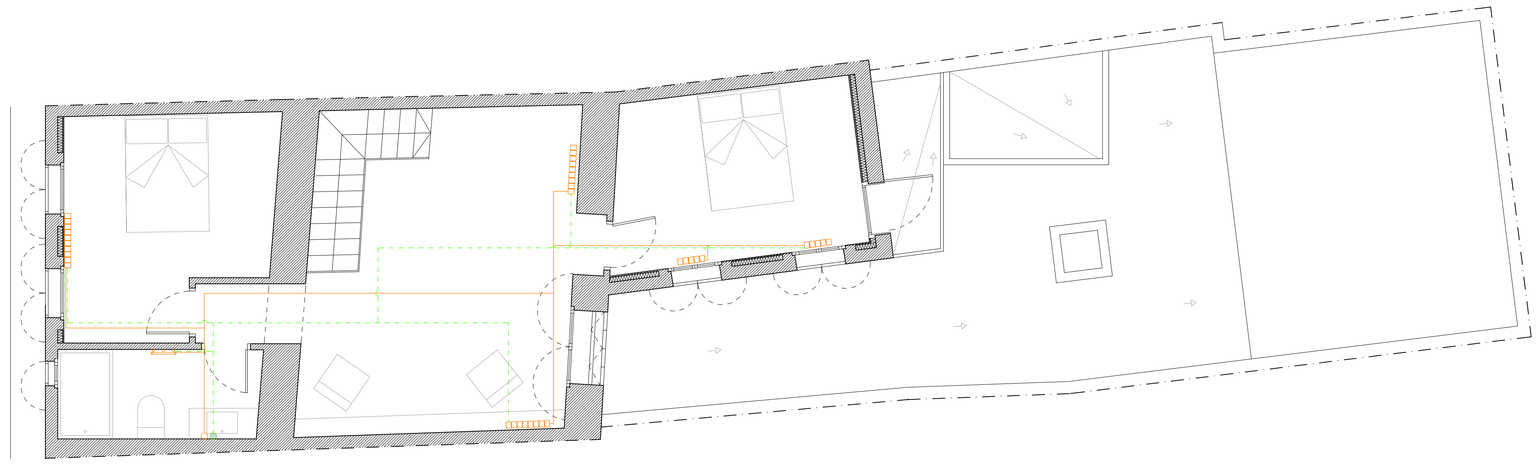
JUAN MUÑOZ GOMILA

JULIO

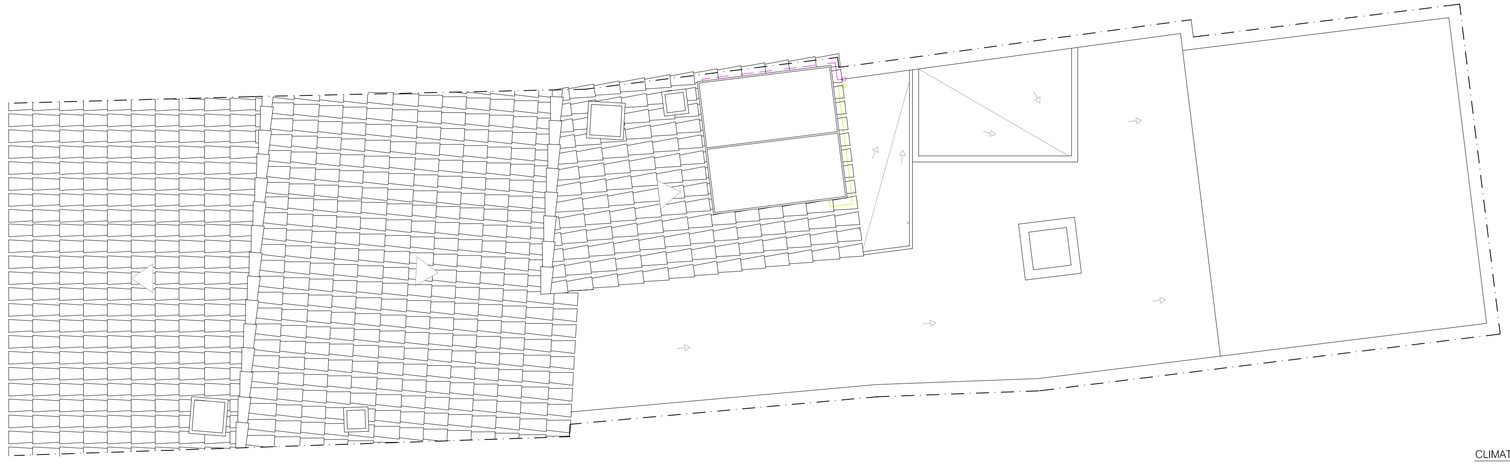
2016



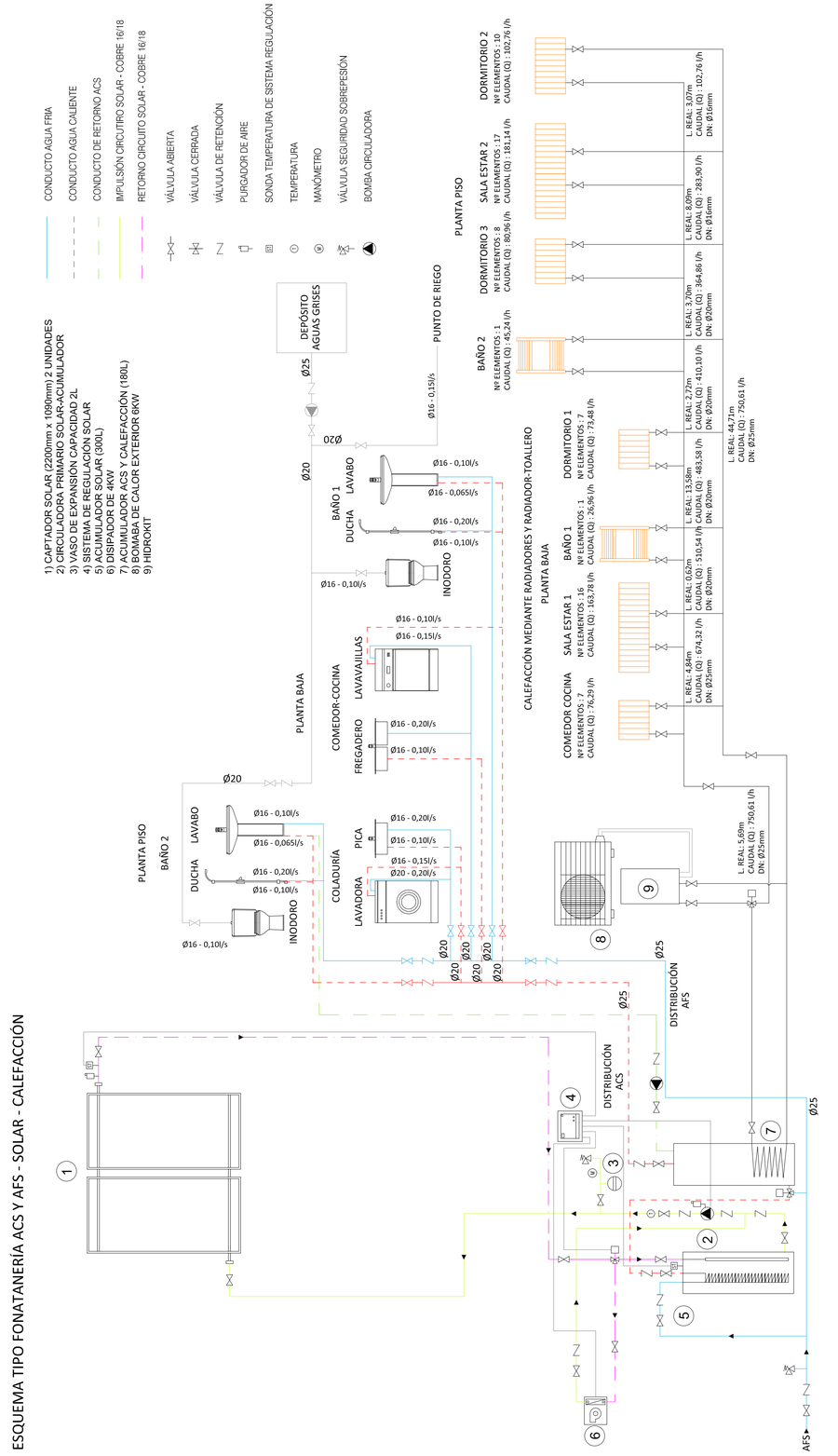
PLANTA BAJA



PLANTA PISO



PLANTA CUBIERTAS



CLIMATAIZACIÓN

CONDUCTO DE IMPULSIÓN	VÁLVULA DE TRES VÍAS MOTORIZADAS
CONDUCTO DE RETORNO	A — ACUMULADOR ACS
CIRCUITO DE IMPULSIÓN	AS — ACUMULADOR SOLAR
CIRCUITO DE RETORNO	H — HIDROKIT
CHIMENEA BIOMASA	BC — BOMBA DE CALOR
RADIADOR TOALLERO	
RADIADOR	

TÍTULO DEL PROYECTO

ESTUDIO PARA LA REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR
CARRER ALEGRIES, 4, T.M. SANTA MARGALIDA, ISL. BALERES

PLANO

ESTADO REFORMADO - CLIMATIZACIÓN

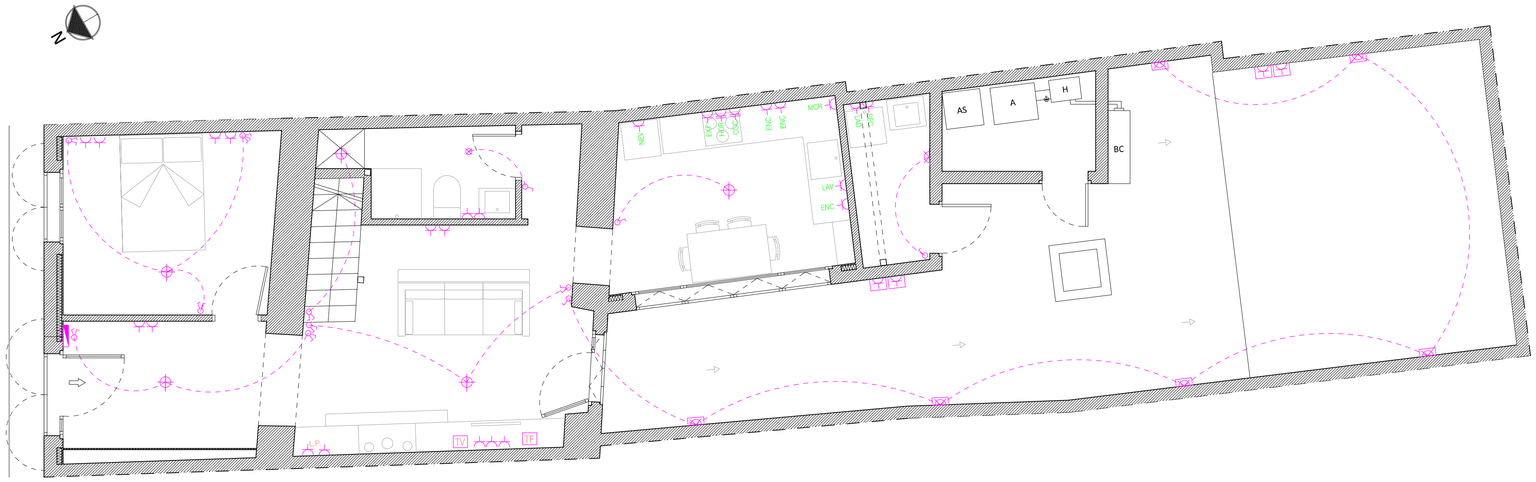
A1 - E 1/50
A3 - E 1/100

10

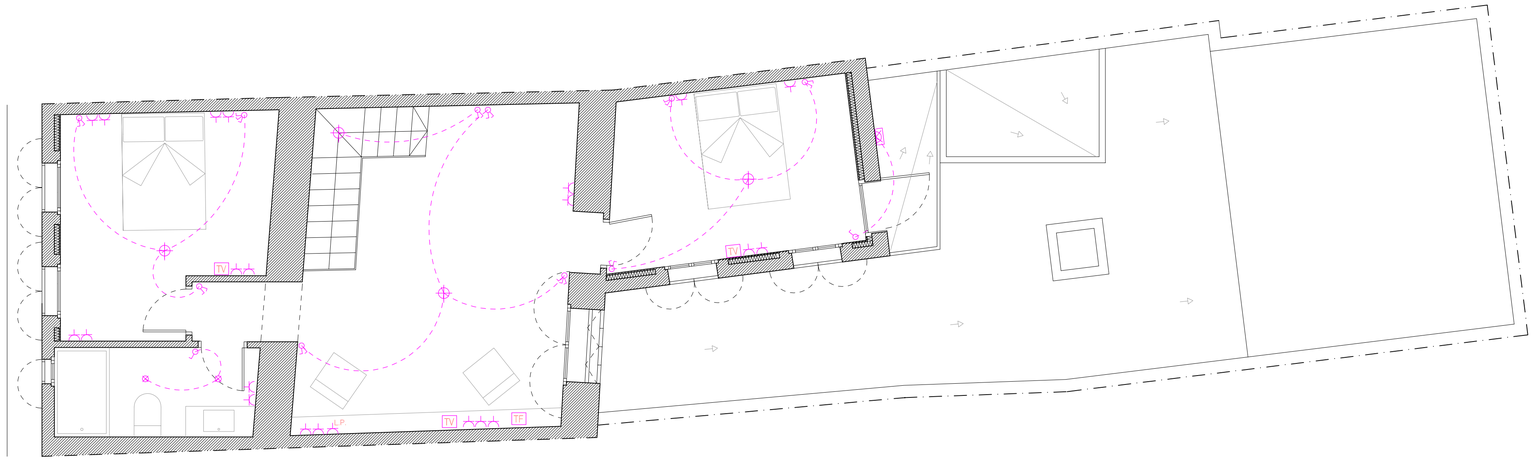
AUTORES DEL PROYECTO
MIGUEL RIERA RIBAS
JUAN PABLO MARTÍN GARCÍA

TUTOR DEL PROYECTO
JUAN MUÑOZ GOMILA

JULIO 2016



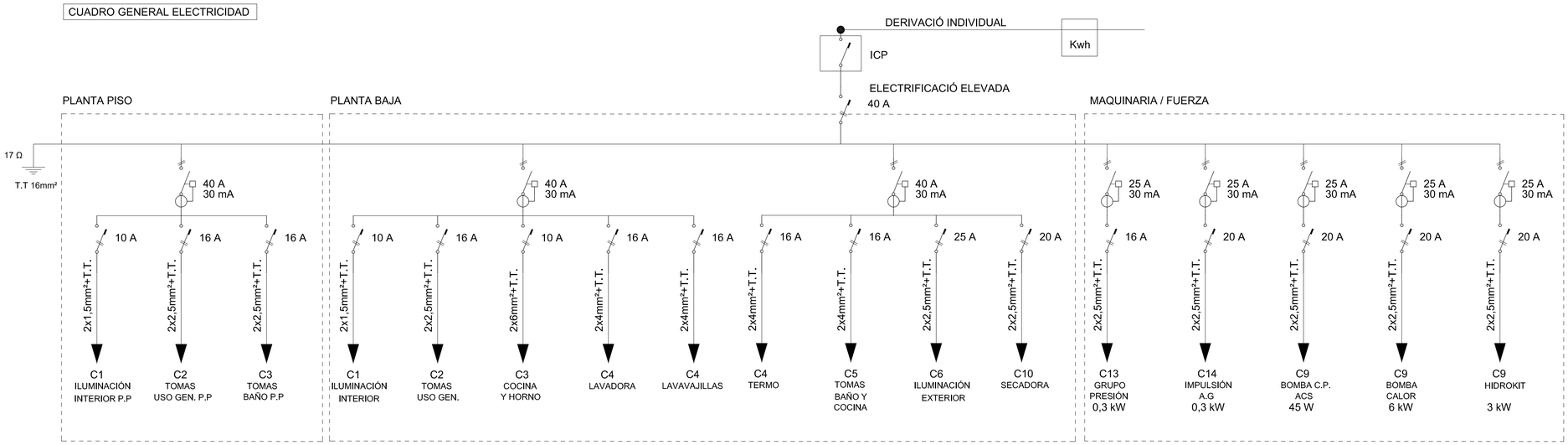
PLANTA BAJA



PLANTA PISO

TENSIÓN : 230V
POTENCIA PREVITA: 28422 W
Cs = 0,305
POTENCIA DEMANDADA: 8669 W
POTENCIA A CONTRATAR: 9200 W
POTENCIA MÁX. ADMISIBLES: 9200 W
e MÁX: 5,07 V (2,60%)
cos Φ: 1

CUADRO GENERAL ELECTRICIDAD



ELECTRCIDAD

- CUADRO GRAL. DE DISTRIBUCION
- PUNTO DE LUZ EN TECHO
- PUNTO DE LUZ
- PUNTO DE LUZ EN PARED
- PUNTO DE LUZ ESTANCO EN PARED
- INTERRUPTOR SIMPLE
- INTERRUPTOR CONMUTADOR
- INTERRUPTOR DE CRUCE
- BASE DE ENCHUFE 16A
- BASE DE ENCHUFE ESTANCO 16A
- LP BASE DE ENCHUFE 16A LAMPARA DE PIE
- TV TOMA DE TELEVISION
- TF TOMA DE TELEFONO

BASE DE ENCHUFES

- COL CALDERA
- LAD LAVADORA
- SEC SECADORA
- EXT EXTRACTOR
- HOR HORNO
- COC COCINA
- MCR MICROONDAS
- LAV LAVAVAJILLAS
- NEV NEVERA
- ENC ENCIMERA

TÍTULO DEL PROYECTO

ESTUDIO PARA LA REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR
CARRER ALEGRIES, 4, T.M. SANTA MARGALIDA, ISL. BALERES

PLANO

ESTADO REFORMADO - ELECTRICIDAD

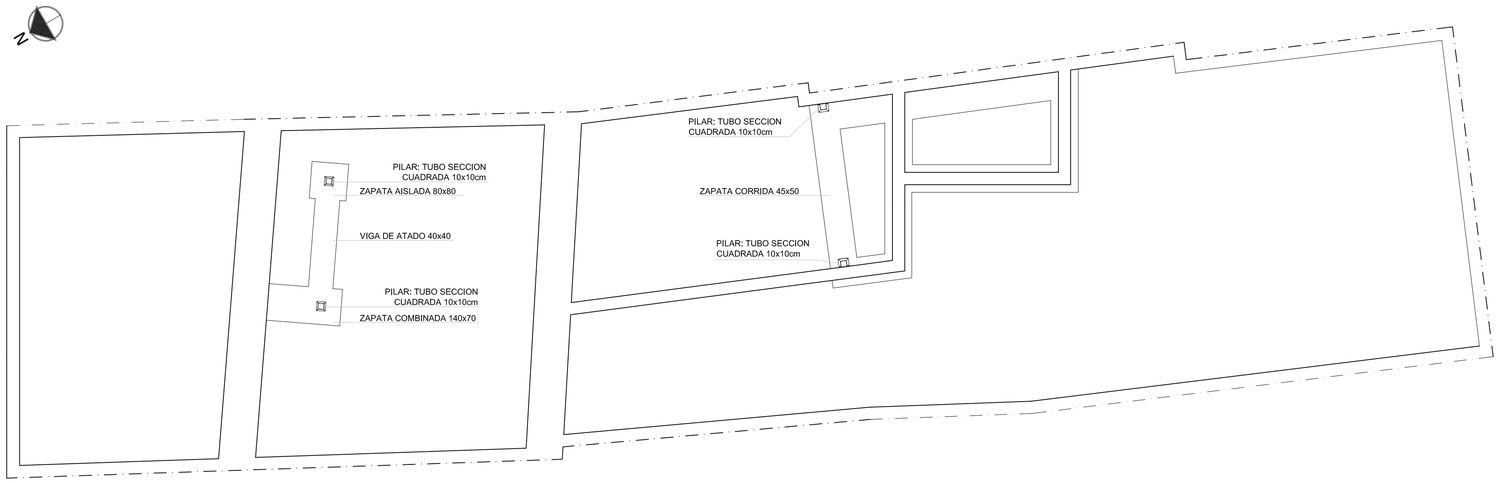
A1 - E 1/50
A3 - E 1/100

11

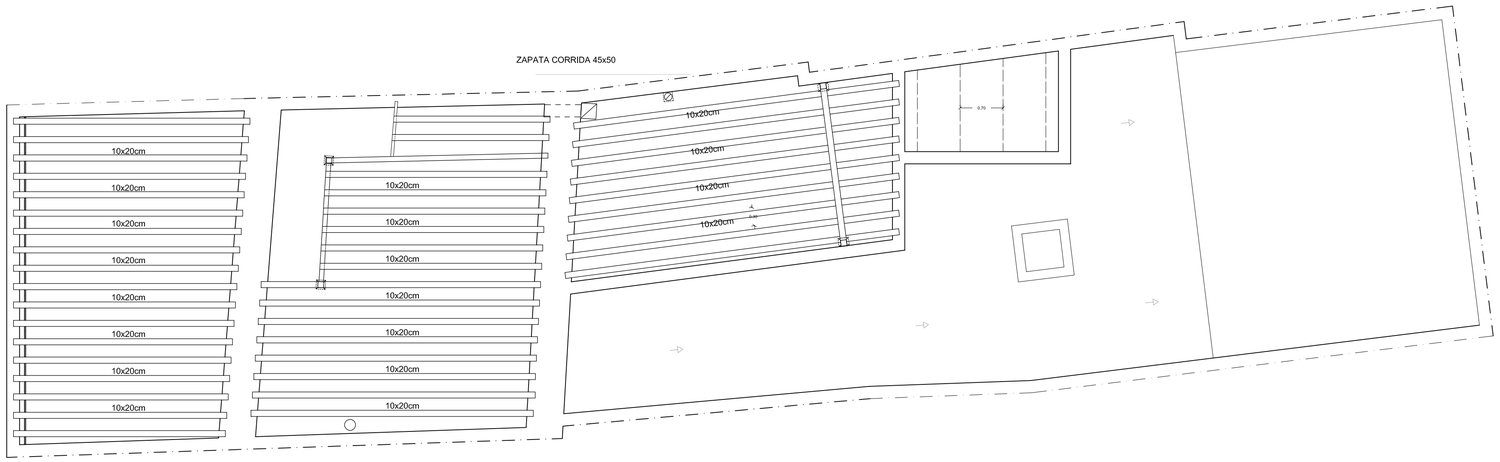
AUTORES DEL PROYECTO
MIGUEL RIERA RIBAS
JUAN PABLO MARTÍN GARCÍA

TUTOR DEL PROYECTO
JUAN MUÑOZ GOMILA

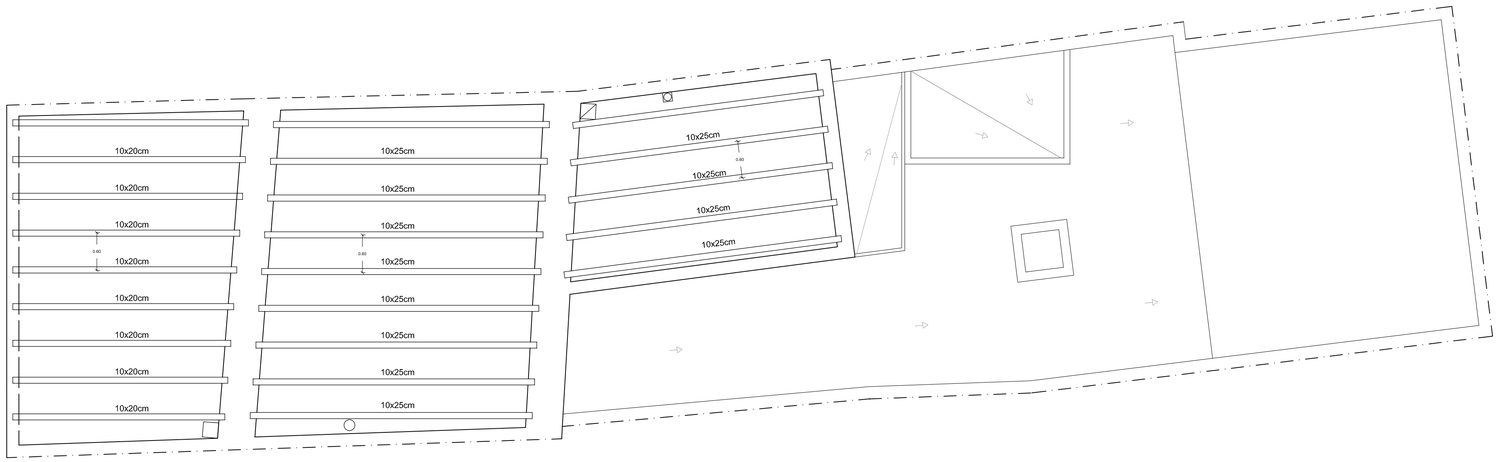
JULIO 2016



PLANTA CIMENTACIÓN



FORJADO PLANTA BAJA



FORJADO CUBIERTA

CARACTERÍSTICAS Y ESPECIFICACIONES DEL HORMIGÓN. COEFICIENTES DE PONDERACIÓN

ZONA: forjado. HA-25/B/20/IIa

ÁRIDOS

Clase	Machacado
Tamaño máximo del árido	20 mm

DOSIFICACIÓN

Tipo de cemento	CEM I
Relación agua/cemento	0.60
Contenido mínimo de cemento	250 Kg/m^3

DOCILIDAD

Consistencia	Blanda
Compactación	Vibrado mecánico
Asiento en el cono de Abrams	6 – 9 cm

RESISTENCIA CARACTERÍSTICA

A los 7 días	17.5 N/mm^2
A los 28 días	25 N/mm^2

ENSAYOS DE CONTROL

Nivel	Estadístico
Clase de probeta	Cilíndrica
Edad de rotura	7 y 28 días
Número de probetas por cada serie: 6	1 a 7 días 3 a 28 días 2 de reserva
Otros ensayos según la EHE	Cono de Abrams

ACERO B-500-S

Tipo de acero	B-500-S
Límite elástico	500 N/mm^2
Control del acero	Normal

COEFICIENTES DE PONDERACIÓN

Acciones:	$\gamma_G = 1.35$:	$\gamma_Q = 1.50$
Materiales:	$\gamma_C = 1.50$:	$\gamma_S = 1.15$

RECUBRIMIENTOS NOMINALES

Recubrimientos según las clases de exposiciones.

Clase de exposición I	30mm
Clase de exposición IIa	35mm
Clase de exposición IIb	40mm
Clase de exposición IIIa, IIIb y IV	45mm
Clase de exposición IIIc	50mm
Terreno	70mm

TABLA DE PESOS DE BARRAS

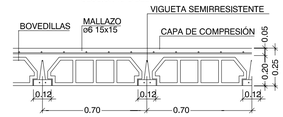
Ø (mm)	PESO (Kg/m)
6	0.22
8	0.40
10	0.62
12	0.89
16	1.58
20	2.47

FORJADO TECHO CASETA INSTALACIONES

CARGAS

PESO PROPIO FORJADO:	3,38	kN/m^2
SOLADO:	1,00	kN/m^2
SOBRECARGA DE USO:	1,00	kN/m^2
CARGA TOTAL:	5,38	kN/m^2

SECCION TIPO DEL FORJADO



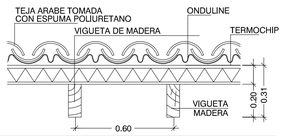
CARACTERÍSTICAS DEL FORJADO

Tipo vigueta	No portante	Tipo de apoyo	Apoyo directo
Material vigueta	Hormigon armado	Interejes	70 cms.
Sello calidad viguetas	Si	Sopandas	SÍ
Piezas entrevigado	Hormigon hourdis 60x20x20	Armado capa comp.	Mallazo ø6 0.15x0.15

FORJADO CUBIERTA INCLINADA

CARGAS

PANEL TERMOCHIP:	0,45	kN/m^2
TEJAS+ONDULINE:	0,80	kN/m^2
SOBRECARGA DE USO:	1,00	kN/m^2
NIEVE:	0,20	kN/m^2
CARGA TOTAL:	2,45	kN/m^2



CARACTERÍSTICAS DEL FORJADO

Tipo vigueta	C24	Tipo de apoyo	Apoyo directo
Escuadría	25 x 10 cm	Interejes	60 cm
Piezas entrevigado	Termochip (12/80/19)	Sopandas	NO
Conectores	No		

CONDUCTO EXTRACCIÓN B1 + K 25x25cm

CONDUCTO EXTRACCIÓN B2 25x25cm

CONDUCTO EXTRACCIÓN K 15x15cm (Ø125mm)

CONDUCTO EXTRACCIÓN CHIMENEA Ø180mm

TÍTULO DEL PROYECTO

ESTUDIO PARA LA REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR
CARRER ALEGRIES, 4, T.M. SANTA MARGALIDA, ISL. BALERES

PLANO

ESTADO REFORMADO - ESTRUCTURA / VENTILACIÓN

A1 - E 1/50
A3 - E 1/100

12

AUTORES DEL PROYECTO

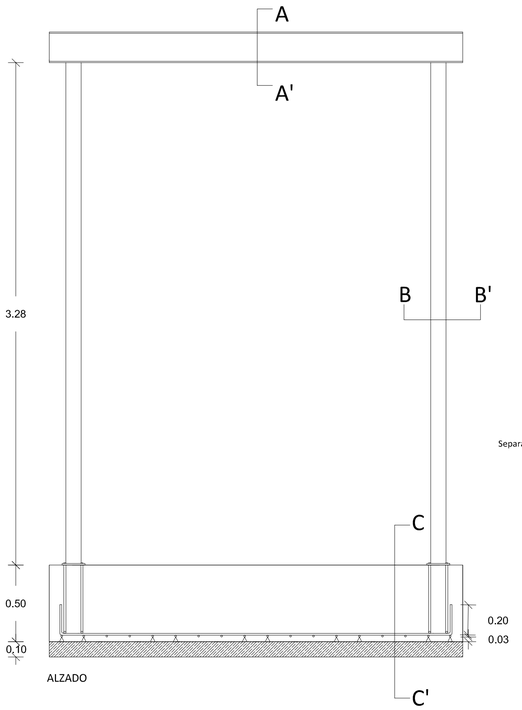
MIGUEL RIERA RIBAS
JUAN PABLO MARTÍN GARCÍA

TUTOR DEL PROYECTO

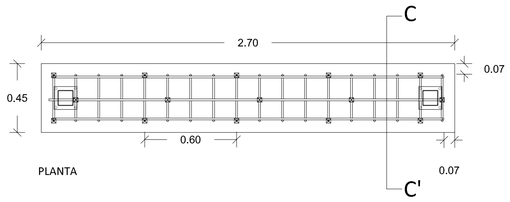
JUAN MUÑOZ GOMILA

JULIO 2016

PÓRTICO COMEDOR-COCINA COLADURÍA



ALZADO



PLANTA

SECCIÓN A-A'

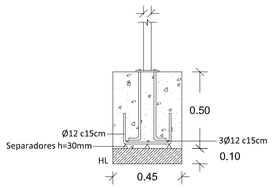
IPE 220

SECCIÓN B-B'

TUBO RECTANGULAR 100mm x 100mm

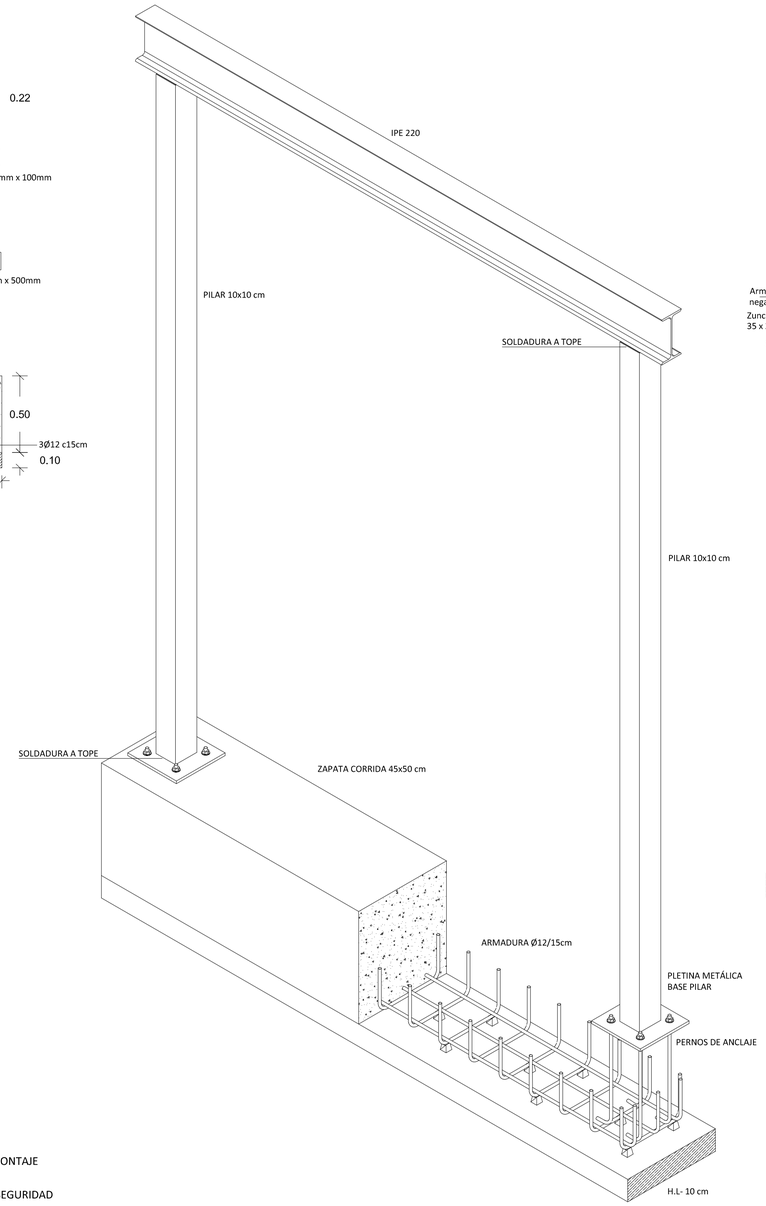
SECCIÓN C-C'

ZAPATA CORRIDA 450mm x 500mm



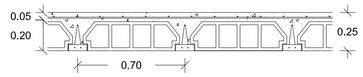
DETALLE 3D

50% HORMIGÓN - 50% ACERO

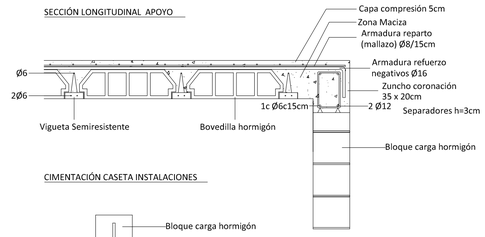


ESTRUCTURA CASETA INSTALACIONES (FORJADO Y CIMENTACIÓN)

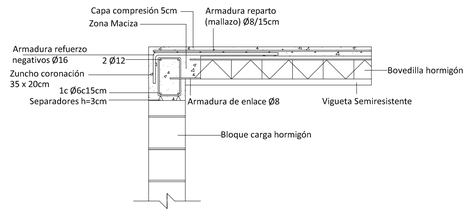
FORJADO UNIDIRECCIONAL VIGUETAS ARMADAS (20+5)



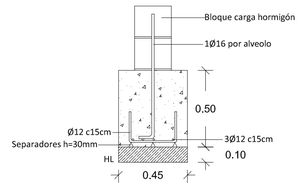
SECCIÓN LONGITUDINAL APOYO



SECCIÓN TRANSVERSAL APOYO

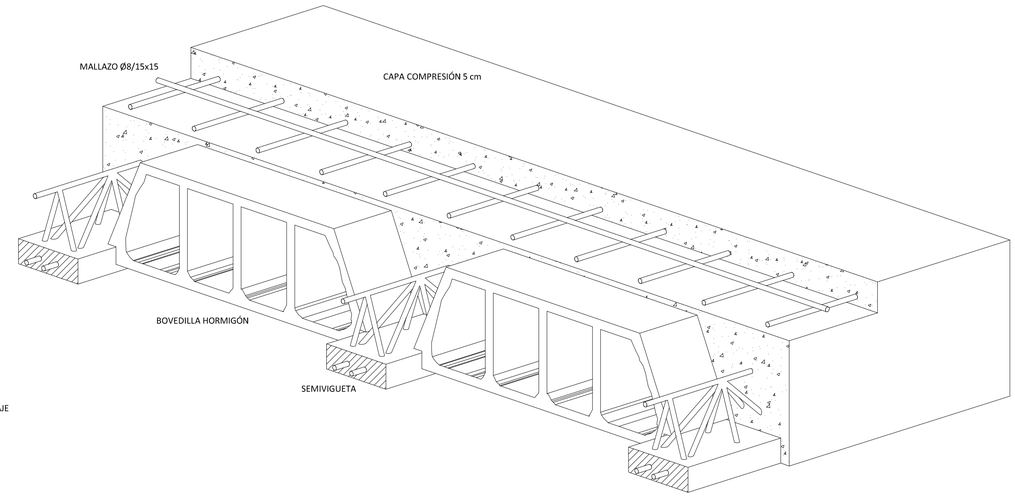


CIMENTACIÓN CASETA INSTALACIONES

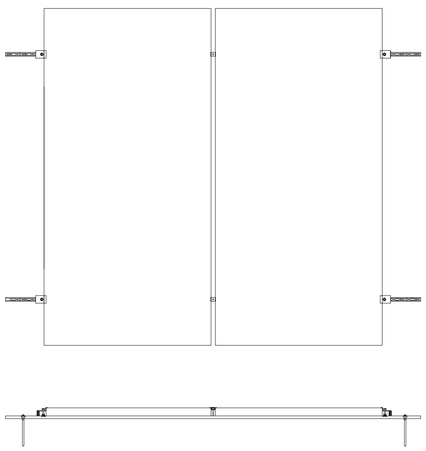


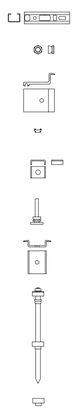
DETALLE 3D

50% HORMIGÓN - 50% ACERO



ESTRUCTURA PLANA PARA CUBIERTA INCLINADA





CARRIL DE MONTAJE

TUERCA DE SEGURIDAD

GRAPA SOLAR UNIVERSAL

CALZO SOLAR GRAPA UNIVERSAL

PLACA DE BLOQUEO

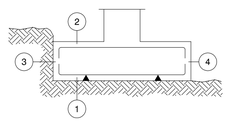
TORNILLO RAPIFIX

GRAPA SOLAR INTERMEDIA

TORNILLO DOBLE ROSCA UNIVERSAL PARA TEJADOS

TACO MASTER DE NYLON

RECUBRIMIENTOS CIMENTACIÓN



1 -Recubrimiento inferior contacto terreno ≧ 7cm.

2 -Recubrimiento superior libre 3cm.

3 -Recubrimiento lateral contacto terreno 7cm.

4 -Recubrimiento lateral libre 3cm.

DATOS GEOTECNICOS

-TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO CONSIDERADA σ adm= 2,0 Kp/cm²

TÍTULO DEL PROYECTO

ESTUDIO PARA LA REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR
CARRER ALEGRIES, 4, T.M. SANTA MARGALIDA, ISL. BALERES

PLANO

ESTRUCTURA - DETALLES

A1 - E 1/50
A3 - E 1/100

13

AUTORES DEL PROYECTO

MIGUEL RIERA RIBAS
JUAN PABLO MARTÍN GARCÍA

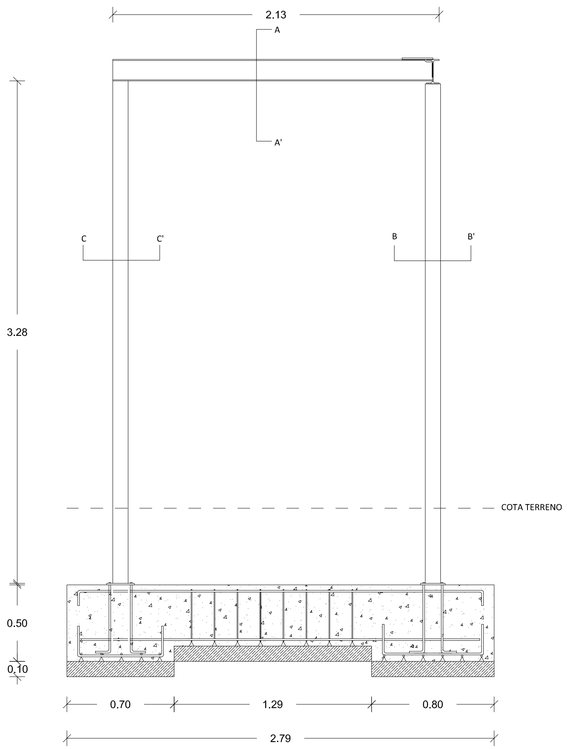
TUTOR DEL PROYECTO

JUAN MUÑOZ GOMILA

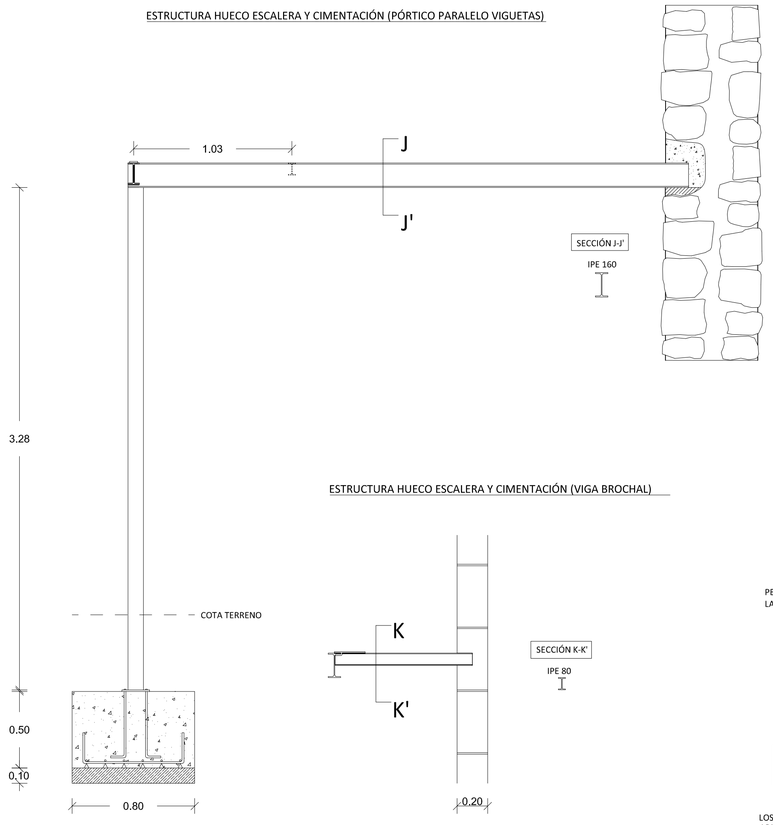
JULIO

2016

ESTRUCTURA HUECO ESCALERA Y CIMENTACIÓN (PÓRTICO PERPENDICULAR VIGUETAS)



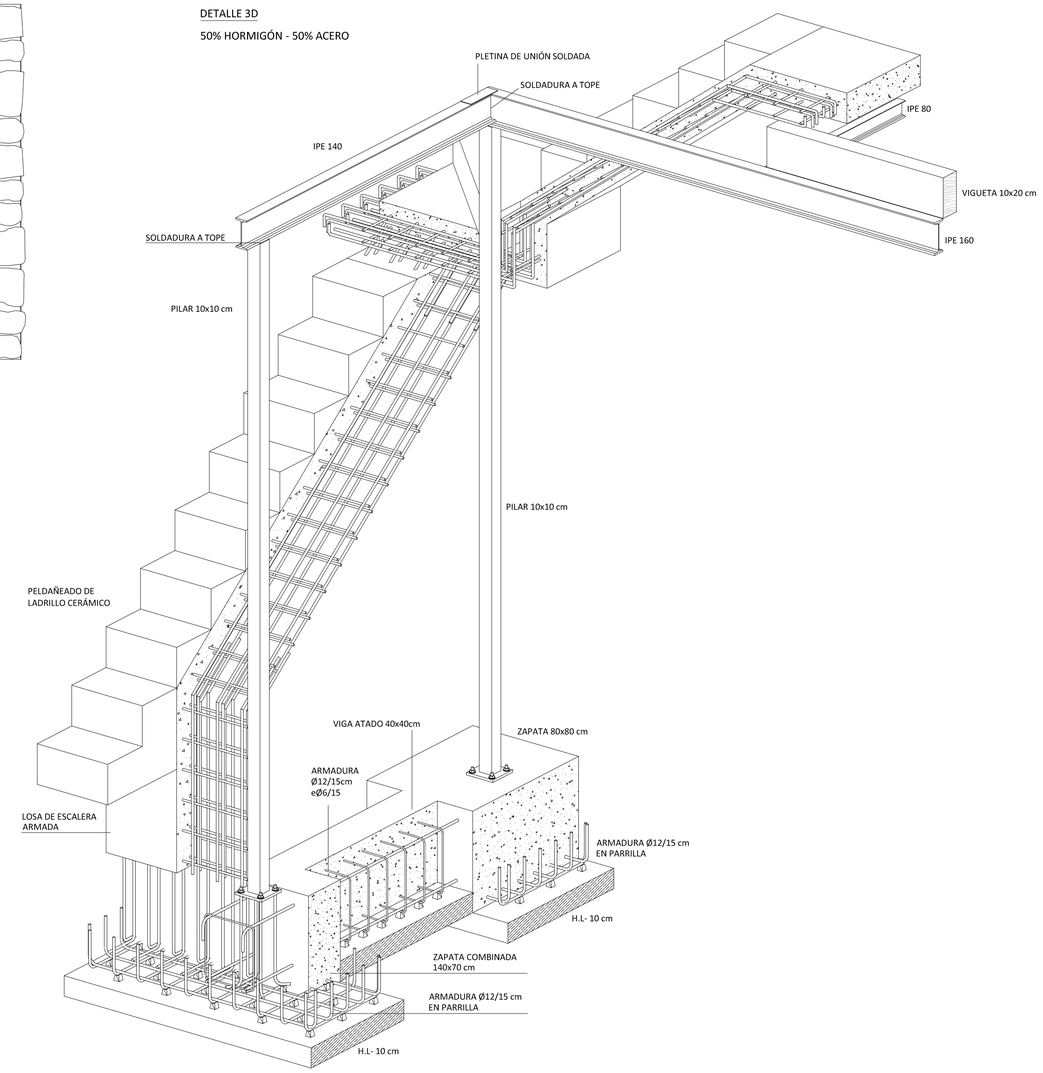
ESTRUCTURA HUECO ESCALERA Y CIMENTACIÓN (PÓRTICO PARALELO VIGUETAS)

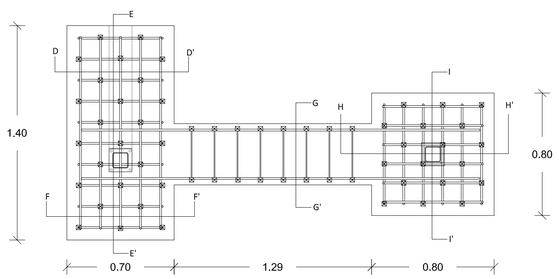


ESTRUCTURA HUECO ESCALERA Y CIMENTACIÓN (VIGA BROCHAL)

DETALLE 3D

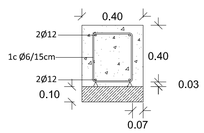
50% HORMIGÓN - 50% ACERO





SECCIÓN G-G'

VIGA DE ATADO



SECCIÓN A-A'

IPE 140

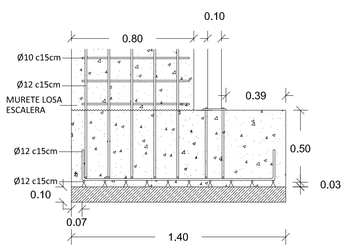
SECCIÓN B-B'

TUBO CUADRADO 100mm x 100mm

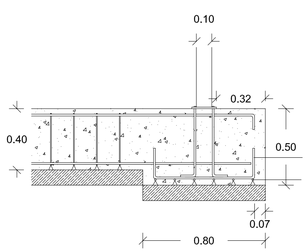
SECCIÓN C-C'

TUBO CUADRADO 100mm x 100mm

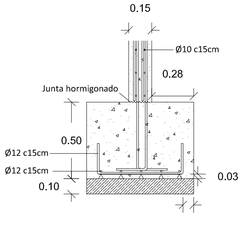
SECCIÓN E-E'



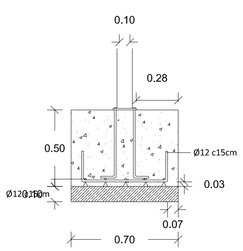
SECCIÓN H-H'



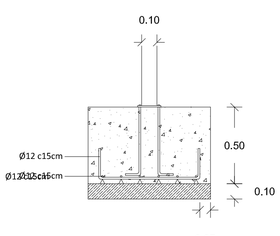
SECCIÓN D-D'



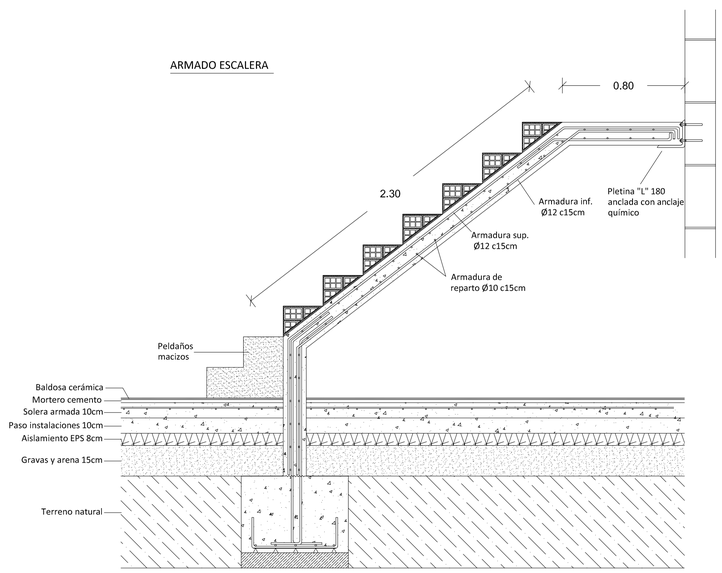
SECCIÓN F-F'

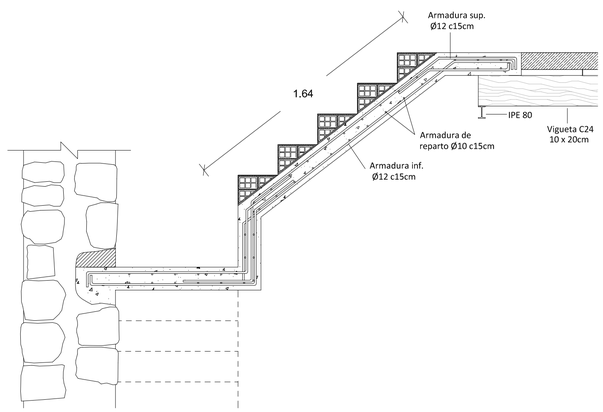


SECCIÓN I-I'



ARMADO ESCALERA





TÍTULO DEL PROYECTO

ESTUDIO PARA LA REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR
CARRER ALEGRIES, 4, T.M. SANTA MARGALIDA, ISL. BALERES

PLANO

ESTADO REFORMADO - ESCALERA

A1 - E 1/50
A3 - E 1/100

14

AUTORES DEL PROYECTO

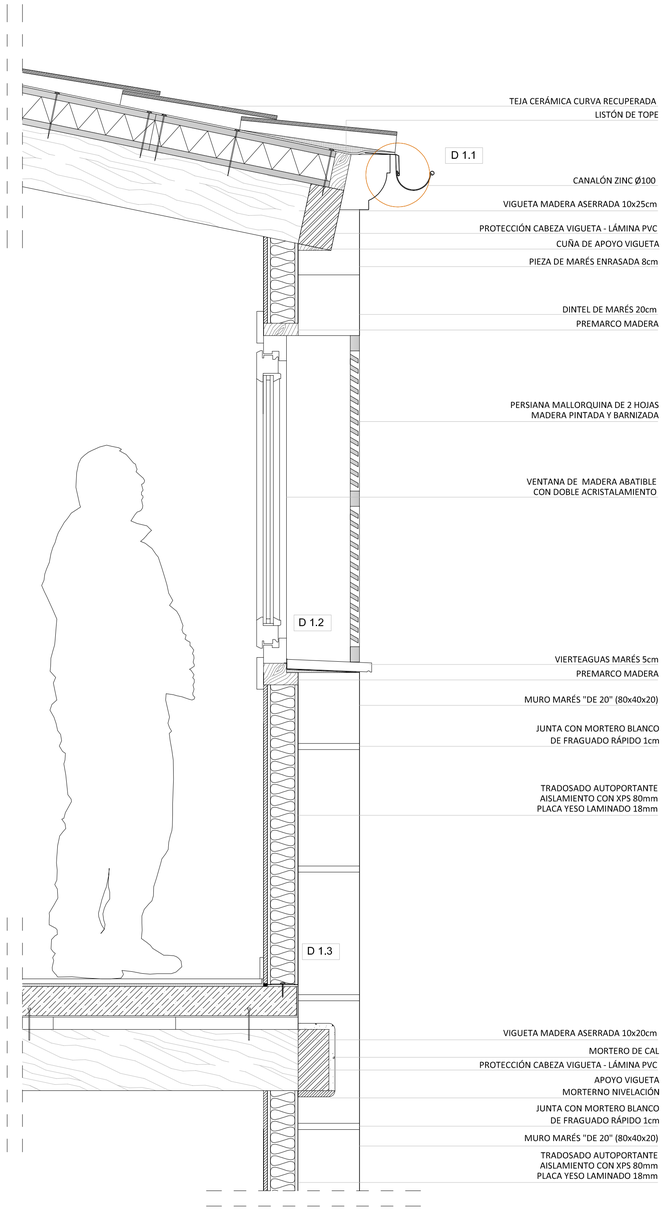
MIGUEL RIERA RIBAS
JUAN PABLO MARTÍN GARCÍA

TUTOR DEL PROYECTO

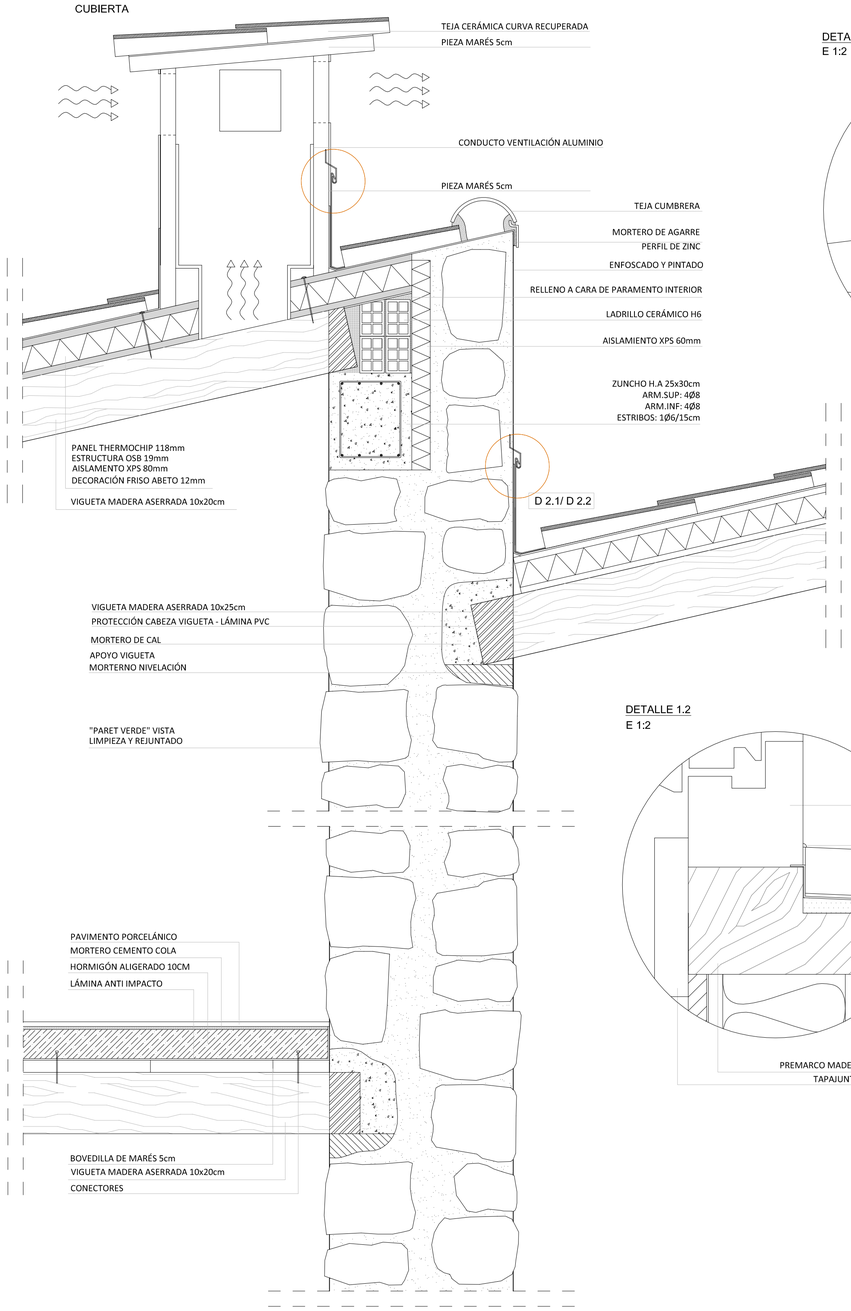
JUAN MUÑOZ GOMILA

JULIO 2016

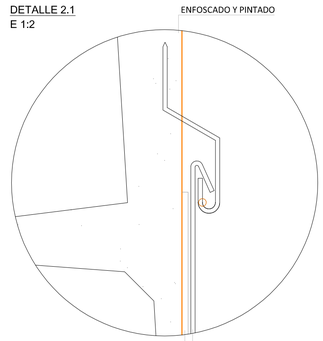
DETALLE 1
FACHADA NORTE



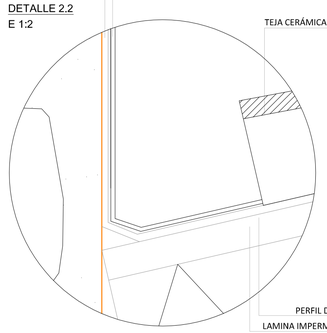
DETALLE 2
CUBIERTA



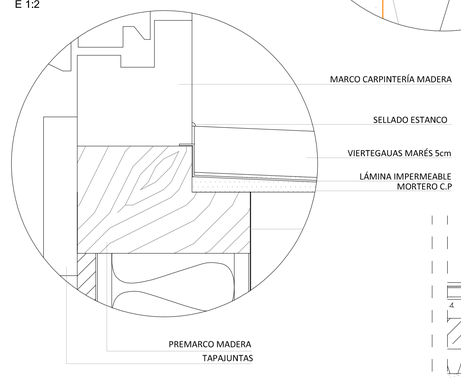
DETALLE 2.1
E 1:2



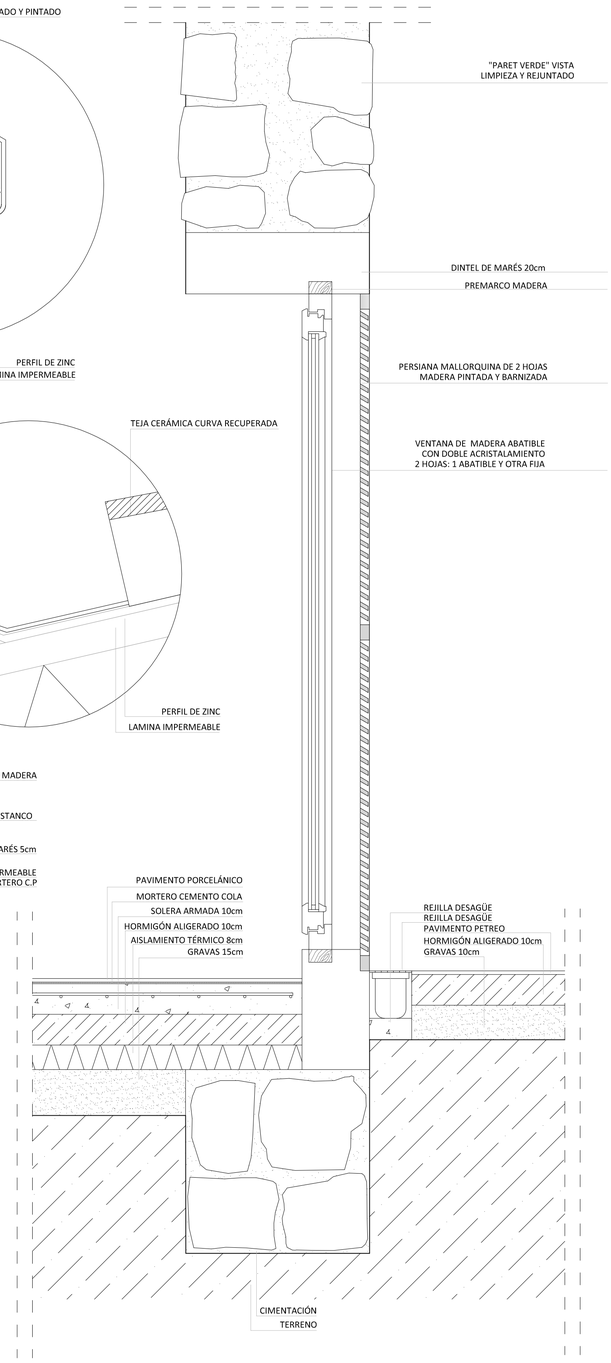
DETALLE 2.2
E 1:2



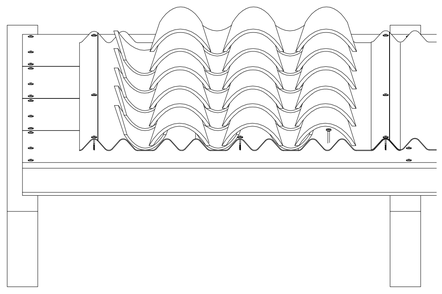
DETALLE 1.2
E 1:2

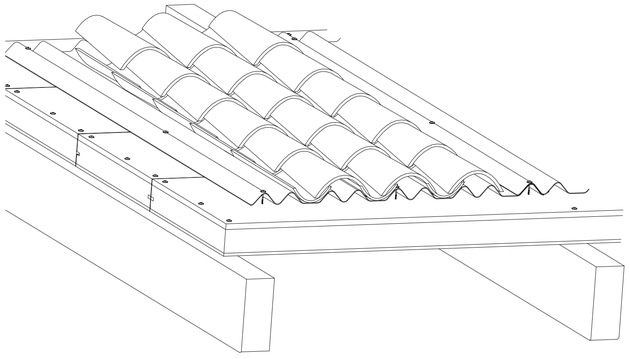


DETALLE 3
FACHADA SUR

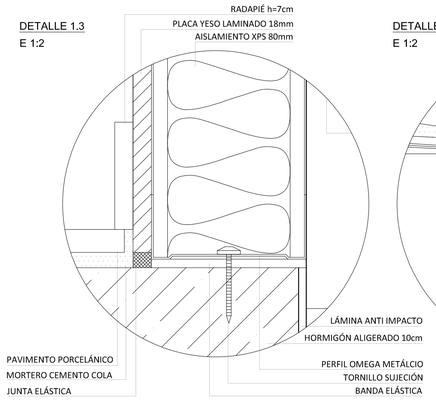


DETALLES CUBIERTA 3D

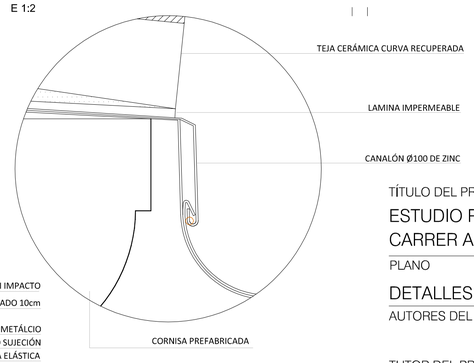




DETALLE 1.3
E 1:2



DETALLE 1.1
E 1:2



TÍTULO DEL PROYECTO

ESTUDIO PARA LA REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR
CARRER ALEGRIES, 4, T.M. SANTA MARGALIDA, ISL. BALERES

PLANO

DETALLES CONSTRUCTIVOS

A1 - E 1/10
A3 - E 1/20

15

AUTORES DEL PROYECTO

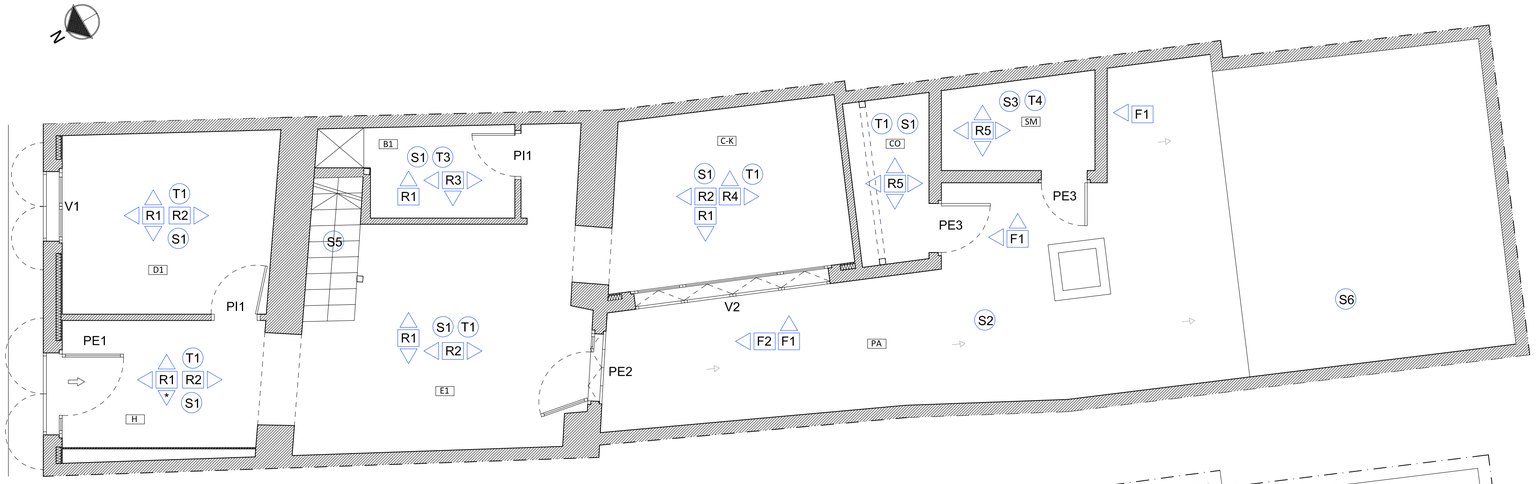
MIGUEL RIERA RIBAS
JUAN PABLO MARTÍN GARCÍA

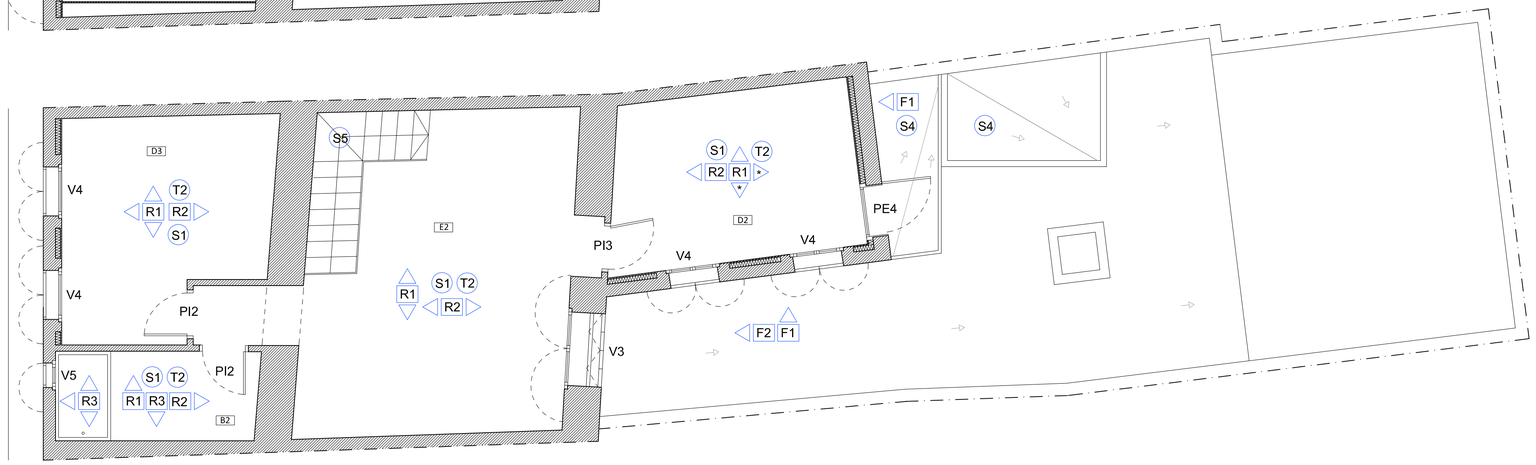
TUTOR DEL PROYECTO

JUAN MUÑOZ GOMILA

JULIO

2016





ACABADOS

R - Paramentos verticales interiores

- R1 Guamecido maestreado de pelliscayolan y enluecido yeso fino. Pintura plástica mate liso (dos manos), color blanco.
  * Pintura plástica mate liso (dos manos), color blanco, sobre placa yeso laminado
- R2 *"Paret verda"* vista, con rejuntado de mortero de cemento, incluso reparación de la superficie, sellado juntas y limpieza.
- R3 Alicatado con baldosa gres porcelánico de 37.5 x 25cm, color "beig maraczi" o similar, tomado con cemento cola C1 (doble encolado) y rejuntado con mortero de juntas CG2
- R4 Alicatado con azulejo cerámico de gran formato 100x60cm, color blanco, tomado con cemento cola C2 (doble encolado) y rejuntado con lechada cemento blanco, una hilada única a partir de la encimera.
- R5 Alicatado con azulejo monococión de 20x10cm, color blanco mate liso, tomado con mortero cemento portland 1:4 y rejuntado con lechada cemento blanco,

T - Paramentos horizontales, techos

- T1 Entrevigado piezas de marès de Santanyí de 60x40cm y 4cm de espesor, rejuntado con mortero de yeso.
- T2 Cara interior (sándwich Termochip TFH) panel decorativo con friso de abeto de 12mm de espesor
- T3 Falso techo continuo adosado, liso con estrutura metálica, formado por placa de yeso laminado H, hidrofugado.
- T4 Guamecido sin maestrear y enlucido directo bajo forjado. Pintura plástica mate liso (dos manos), color blanco.

S - Pavimentos y suelos

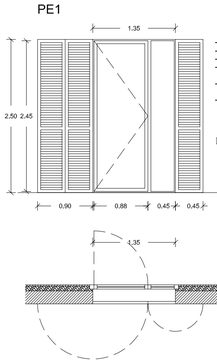
- S1 Solado con baldosa de gres porcelánico "estilo rústico" 80x80, color arena o similar, tomado con cemento cola tipo C2 (doble encolado), rejuntado con mortero de juntas CC2.
- S2 Pavimento continuo de hormigón HM-25 con un espesor de 4cm, con acabado "lavado-insitu-rugoso" y árido visto.
- S3 Pavimento continuo de hormigón HM-25 de 4cm de espesor, con maestreado preparado para pulido y abrillantado.
- S4 Solado con baldosa de alfarero de barro cocido de 20x20cm tipo mallorquín, tomado con mortero cemento portland 1:4. Y en su caso, encintado perímetral mediante piezas con goterón
- S5 Revestimiento continuo de microcemento, mestreado y pulido, color gris claro mate.
- S6 Zona ajardinada

F - Paramentos verticales exteriores

- F1 Enfoscado maestrado con mortero cemento portland y acabado en tonos claros, a determinar por la propiedad.
- F2 *"Paret verda"* vista, con rejuntado de mortero de cemento impermeable, incluso reparación de la superficie, sellado juntas y limpieza.

PLANTA BAJA

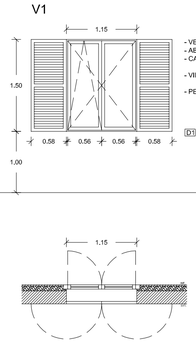
PE1



- PUERTA CRISTALERA 1 HOJA
- ABERTURA BATIENTE
- LATERAL VIDRIADO
- CARP: MADERA DE IROKO TRATADA CON ACEITE DE LINO
- VIDRIO: 6/12/6
- PERSIANAS: TIPO "MALLORQUINA" MADERA ABETO PARA PINTAR TRATADA EN AUTOCLAVE CON LAMAS FIJAS CEPILLADAS A LA CARA

H 1UD.

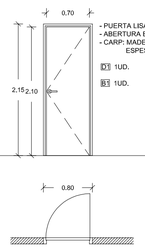
V1



- VENTANA DOBLE HOJA
- ABERTURA OSCILOBATIENTE
- CARP: MADERA DE IROKO TRATADA CON ACEITE DE LINO
- VIDRIO: 6/12/6
- PERSIANAS: TIPO "MALLORQUINA" MADERA ABETO PARA PINTAR TRATADA EN AUTOCLAVE CON LAMAS FIJAS CEPILLADAS A LA CARA

D1 1UD.

PI1

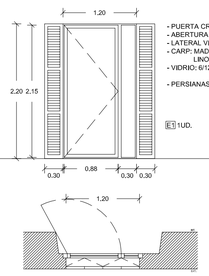


- PUERTA LISA 1 HOJA
- ABERTURA BATIENTE
- CARP: MADERA PINOTEA MACIZA LACADO BLANCO ESPESOR 3,5cm

D1 1UD.

B1 1UD.

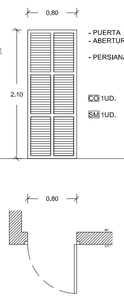
PE2



- PUERTA CRISTALERA 1 HOJA
- ABERTURA BATIENTE
- LATERAL VIDRIADO
- CARP: MADERA DE IROKO TRATADA CON ACEITE DE LINO
- VIDRIO: 6/12/6
- PERSIANAS: TIPO "MALLORQUINA DE LIBRILLO" MADERA ABETO PARA PINTAR TRATADA EN AUTOCLAVE CON LAMAS FIJAS CEPILLADAS A LA CARA

E1 1UD.

PE3

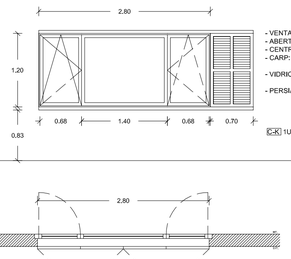


- PUERTA 1 HOJA
- ABERTURA BATIENTE
- PERSIANA: TIPO "MALLORQUINA" MADERA ABETO PARA PINTAR TRATADA EN AUTOCLAVE CON LAMAS FIJAS CEPILLADAS A LA CARA

CO 1UD.

SM 1UD.

V2

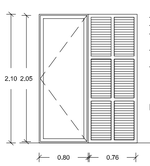


- VENTANAS LATERALES SIMPLES
- ABERTURA OSCILOBATIENTE
- CENTRO VIDRIADO
- CARP: MADERA DE IROKO TRATADA CON ACEITE DE LINO
- VIDRIO: 6/12/6
- PERSIANAS: TIPO "MALLORQUINA CORREDERA" MADERA ABETO PARA PINTAR TRATADA EN AUTOCLAVE CON LAMAS FIJAS CEPILLADAS A LA CARA

C-K 1UD.

PLANTA PISO

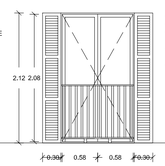
PE4



- PUERTA CRISTALERA 1 HOJA
- ABERTURA BATIENTE
- CARP: MADERA DE IROKO TRATADA CON ACEITE DE LINO
- VIDRIO: 6/12/6
- PERSIANAS: TIPO "MALLORQUINA" MADERA ABETO PARA PINTAR TRATADA EN AUTOCLAVE CON LAMAS FIJAS CEPILLADAS A LA CARA

D2 1UD.

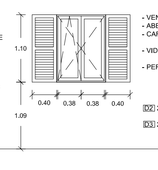
V3



- VENTANA CRISTALERA DOBLE HOJA
- ABERTURA BATIENTE
- CARP: MADERA DE IROKO TRATADA CON ACEITE DE LINO
- VIDRIO: 6/12/6
- PERSIANAS: TIPO "MALLORQUINA DE LIBRILLO" MADERA ABETO PARA PINTAR TRATADA EN AUTOCLAVE CON LAMAS FIJAS CEPILLADAS A LA CARA

E2 1UD.

V4

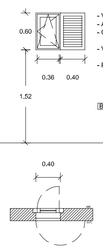


- VENTANA DOBLE HOJA
- ABERTURA OSCILOBATIENTE
- CARP: MADERA DE IROKO TRATADA CON ACEITE DE LINO
- VIDRIO: 6/12/6
- PERSIANAS: TIPO "MALLORQUINA" MADERA ABETO PARA PINTAR TRATADA EN AUTOCLAVE CON LAMAS FIJAS CEPILLADAS A LA CARA

D2 2UD.

D3 2UD.

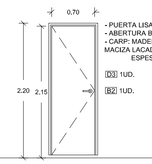
V5



- VENTANA HOJA SIMPLE
- ABERTURA OSCILOBATIENTE
- CARP: MADERA DE IROKO TRATADA CON ACEITE DE LINO
- VIDRIO: 6/12/6
- PERSIANAS: TIPO "MALLORQUINA" MADERA ABETO PARA PINTAR TRATADA EN AUTOCLAVE CON LAMAS FIJAS CEPILLADAS A LA CARA

B2 1UD.

PI2

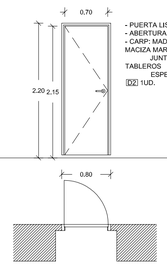


- PUERTA LISA 1 HOJA
- ABERTURA BATIENTE
- CARP: MADERA PINOTEA MACIZA LACADO BLANCO ESPESOR 3,5cm

D3 1UD.

B2 1UD.

PI3



- PUERTA LISA 1 HOJA
- ABERTURA BATIENTE
- CARP: MADERA PINOTEA MACIZA MARCANDO JUNTAS ENTRE TABLEROS ESPESOR 3,5cm

D2 1UD.

PI:	PUERTA INTERIOR	5 UD.
PE:	PUERTA EXTERIOR	5 UD.
V:	VENTANA	8 UD.
TOTAL		18 UD.

PI	PE	V
PI1: 2 UD.	PE1: 1 UD.	V1: 1 UD.
PI2: 2 UD.	PE2: 1 UD.	V2: 1 UD.
PI3: 1 UD.	PE3: 2 UD.	V3: 1 UD.
	PE4: 1 UD.	V4: 4 UD.
		V5: 1 UD.

TÍTULO DEL PROYECTO

ESTUDIO PARA LA REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR
CARRER ALEGRIES, 4, T.M. SANTA MARGALIDA, ISL. BALERES

PLANO

CARPINTERÍA Y ACABADOS

A1 - E 1/50
A3 - E 1/100

16

AUTORES DEL PROYECTO

MIGUEL RIERA RIBAS
JUAN PABLO MARTÍN GARCÍA

TUTOR DEL PROYECTO

JUAN MUÑOZ GOMILA

JULIO 2016

XI. ANEJOS A LA MEMORIA (AM)

AM 1. DESCRIPCIÓN ESTADO ACTUAL

1. DESCRIPCIÓN ESTADO ACTUAL

El edificio por el cual se realiza un estudio de rehabilitación, está situado en el casco antiguo de Santa Margalida, concretamente en Carrer Alegríes nº 4.

Esta edificación medianera, según Catastro, data del 1890, aunque muy probablemente sea anterior. La forma del edificio es rectangular y consta de planta baja y planta piso con un patio situado detrás del edificio. Las principales dependencias se encuentran en planta baja, como puedan ser el dormitorio principal situado justo a la entrada, la sala-estar y la cocina. En la planta piso, subiendo la escalera situada en la medianera de la sala-estar, en el primer descansillo, vemos otro dormitorio y siguiendo el otro tramo de la escalera encontramos un espacio diáfano que muy probablemente se usara para almacenar la cosecha del año. En la misma planta y separada por el muro de carga, encontramos otra sala parecida a la anterior pero elevada unos 40cm.

En el patio, encontramos diferentes anexos como *"l'Escusat"* y una *"Soll"* en el fondo del solar. Antiguamente los baños de la época, se situaban al exterior de la edificación y no como en la actualidad. *"L'escussat"* también llamado *"lloc comú"* iba directamente al *"femer"* y normalmente había una olla con cenizas para desinfectar. Este anexo se situaba en el corral a una distancia prudencial de la edificación.

La *"Soll"* está situada al fondo del solar y está construida mediante mampostería de piedra en seco, como una caseta de *"roter",* que son de las más antiguas. Los bebederos y comederos están situados en el mismo muro, actualmente esta caseta está muy deteriorada.

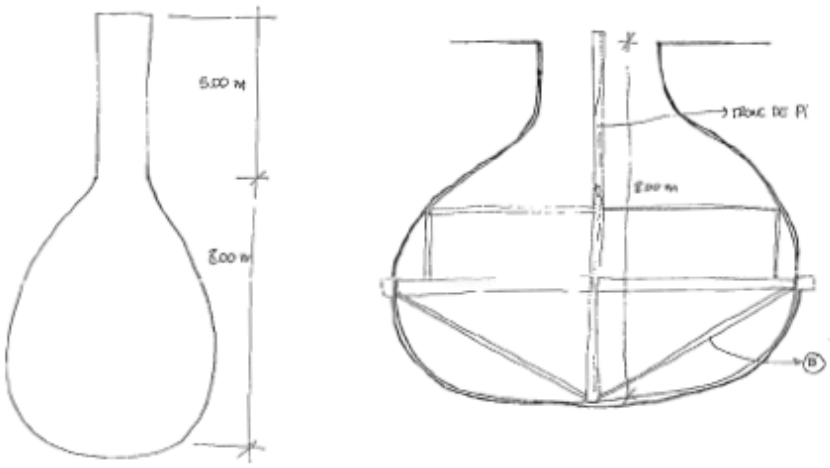
La fachada principal consta de 4 aperturas, tres de ellas son ventanas y la otra es la puerta principal, además dispone de huecos en el muro de marés, que antiguamente servían para colocar los andamios (ver anexo fotográfico: foto 03). La ventana de la planta baja, es alargada y da al dormitorio, la puerta principal también es más alta que ancha de 2,70m aproximadamente. Las dos ventanas que hay en la planta piso son de pequeñas dimensiones y están justo encima de las de planta baja. En la fachada posterior, encontramos una ventana en *"paret verda"* y dos en el muro de marés, una en la cocina y otra en el dormitorio de arriba de dimensiones similares.

El sistema constructivo de este tipo de vivienda se basa en muros de carga de *"paret verda"* y de marés. Estos muros tienen una excavación, pero no tienen cimentación, excepto la de marés que tiene una pieza del mismo material colocada en plano, en *"paret verda"* la misma pared ya es la propia cimentación.

Las cubiertas están formadas por viguetas de madera, que pueden estar cortadas o pueden ser el mismo tronco, bovedilla cerámica plana, rastreles de madera o *"perllongues"* y la teja cerámica curva encima.

Uno de los elementos tradicionales que hay en el patio para la captación del agua, es la cisterna. Antiguamente, este elemento era muy importante ya que proporcionaba agua para beber, ducharse, etc.

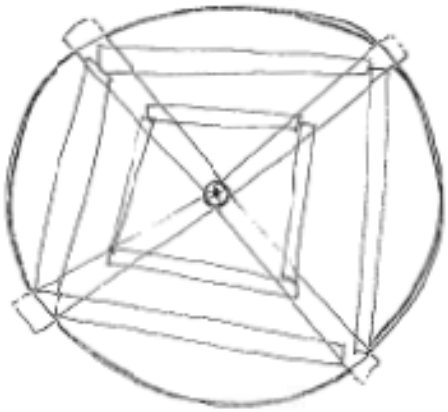
La sección de la cisterna tiene forma de pera, porque así, durante la excavación ya tenía el sistema resistente. Entonces, la excavación ya es la propia cubierta. Si el terreno era flojo se realizaba un encofrado de marés. Probablemente, el revestimiento sea a base de cal y grava, con un revestimiento final de *"trispol"* para impermeabilizar. La profundidad que puede alcanzar dicha cisterna puede ser de 13m, 5m de cuello y 8m de pera.



(B) Servía para colocar el andamiaje sin tener que agujerear la cisterna. Se usaba cuando se tenía que hacer una reparación del enfoscado. Para el andamiaje, una vez acabado de picar, se ponía un tronco de pino, largo y se clavaban unas tablas transversales que aguantaban unos tableros para poder enfoscar todo el interior.

Al fondo de la cisterna se deposita el lodo. Este lodo actúa como imán para las partículas en suspensión. Actualmente esta cisterna está deteriorada y dispone de una tapa ventilada.

Vista en planta sería:



Esta cisterna recibía el agua del corral que actualmente no está empedrado. Normalmente, no se podía conducir el agua que se recogía de la primera vertiente, ya que no se podían pagar las conducciones. Aunque en esta edificación, para aprovechar la recogida del agua de la primera vertiente, se recoge con un tubo de zinc visto que pasa por el centro de la casa.

AM 2. FOTOGRAFÍAS ESTADO ACTUAL

1. FACHADA PRINCIPAL DEL EDIFICO

2. ENTRADA PRINCIPAL Y VENTANA DORMITORIO

3. PLANTA PISO

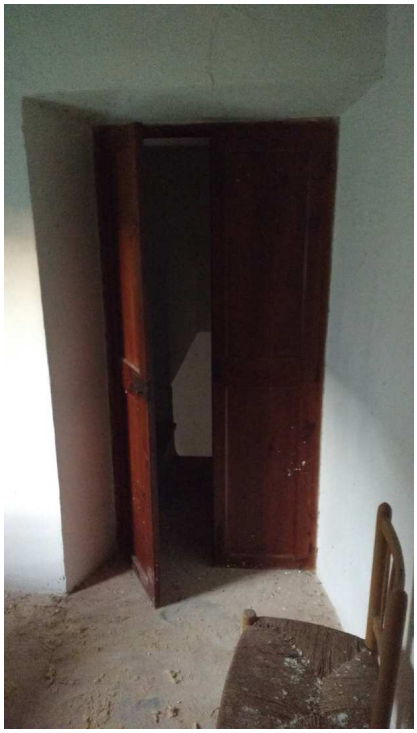
4. ENTRADA PRINCIPAL

5. DORMITORIO PLANTA BAJA

6. SALA ESTAR

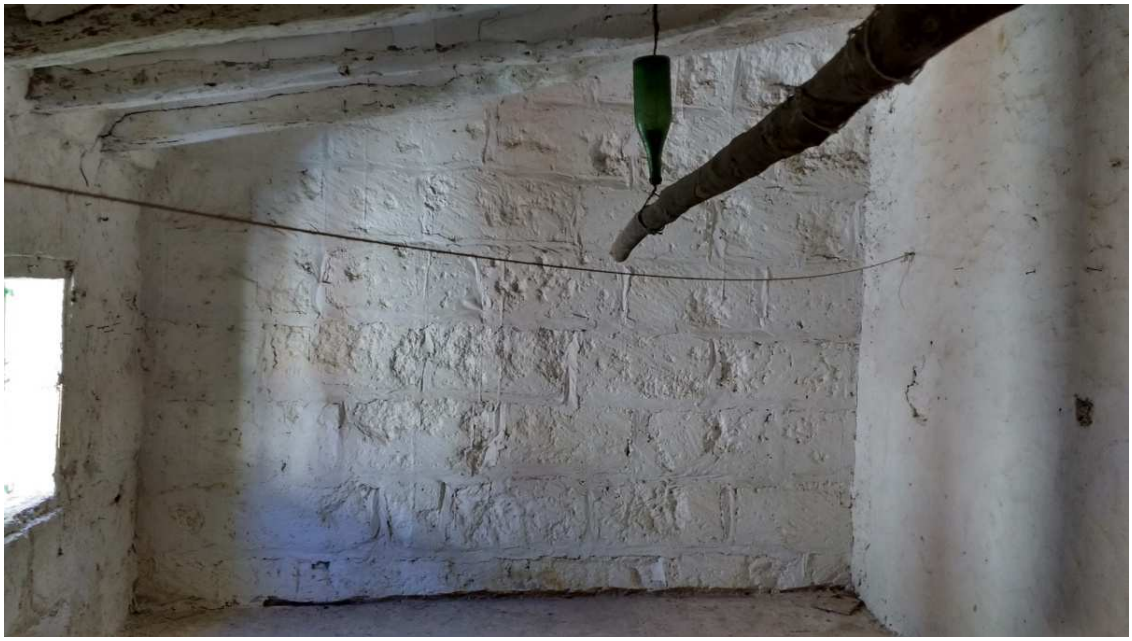
7. COCINA

8. DORMITORIO PLANTA PISO



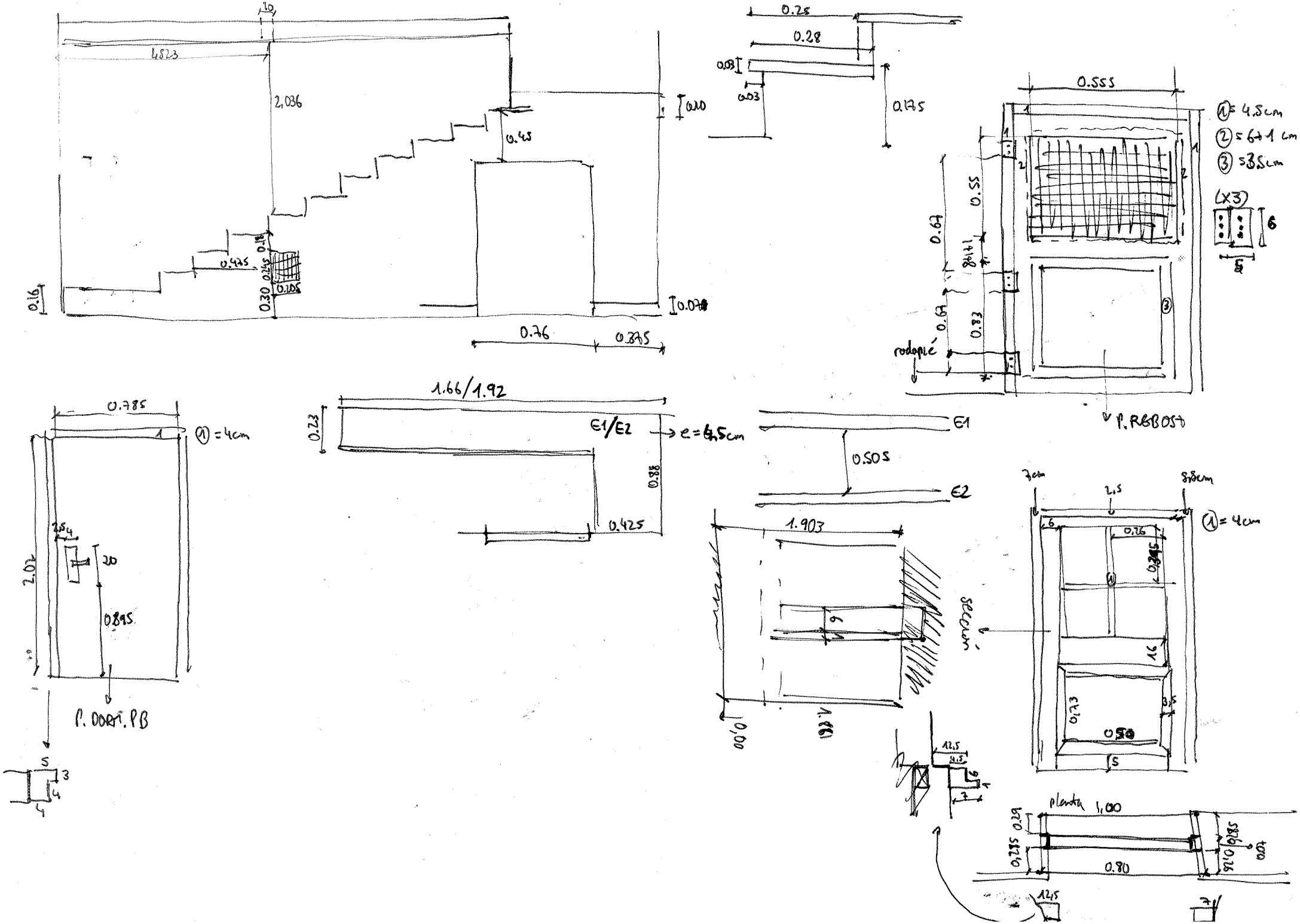
10. SALA 1

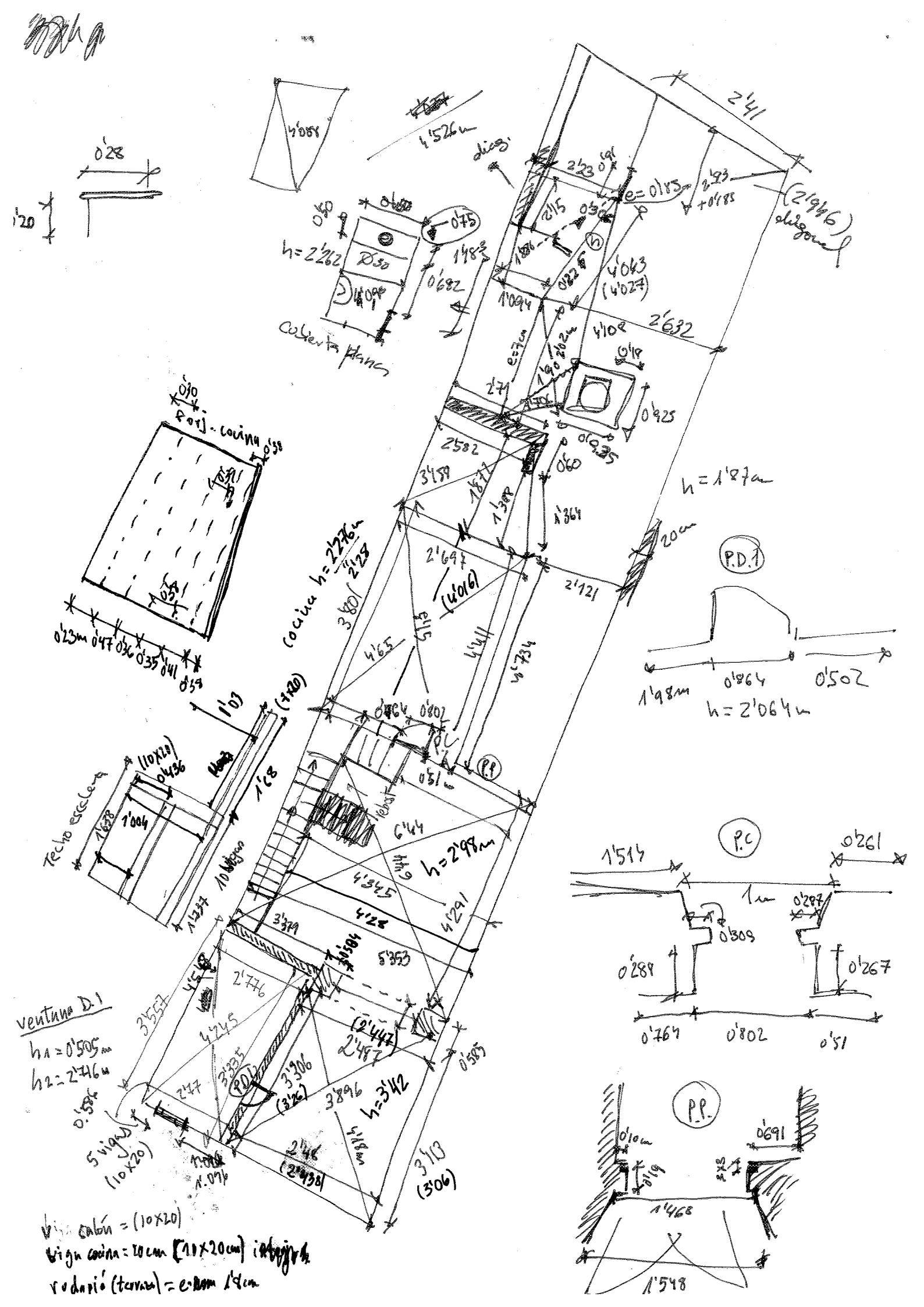
11. SALA 2

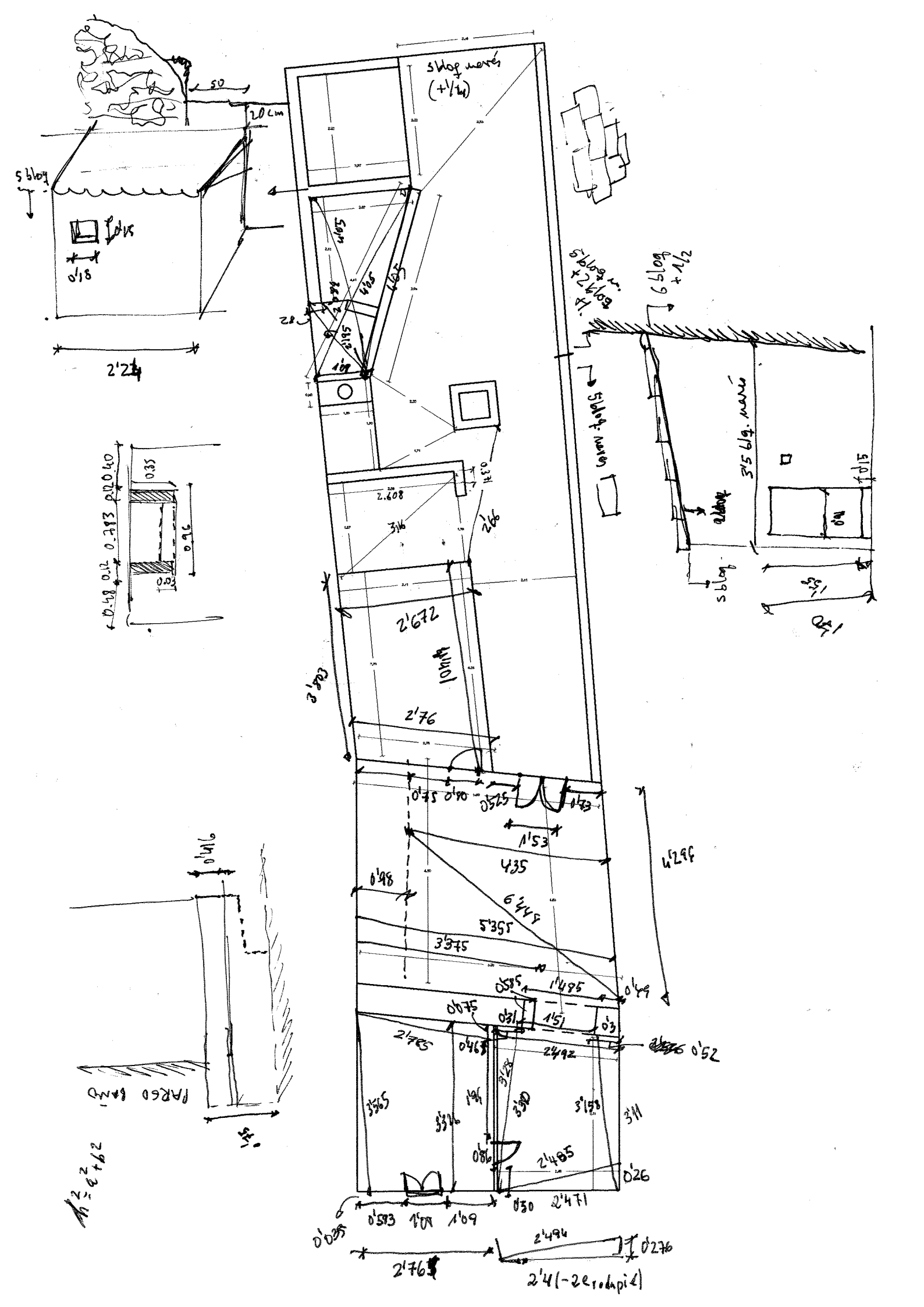


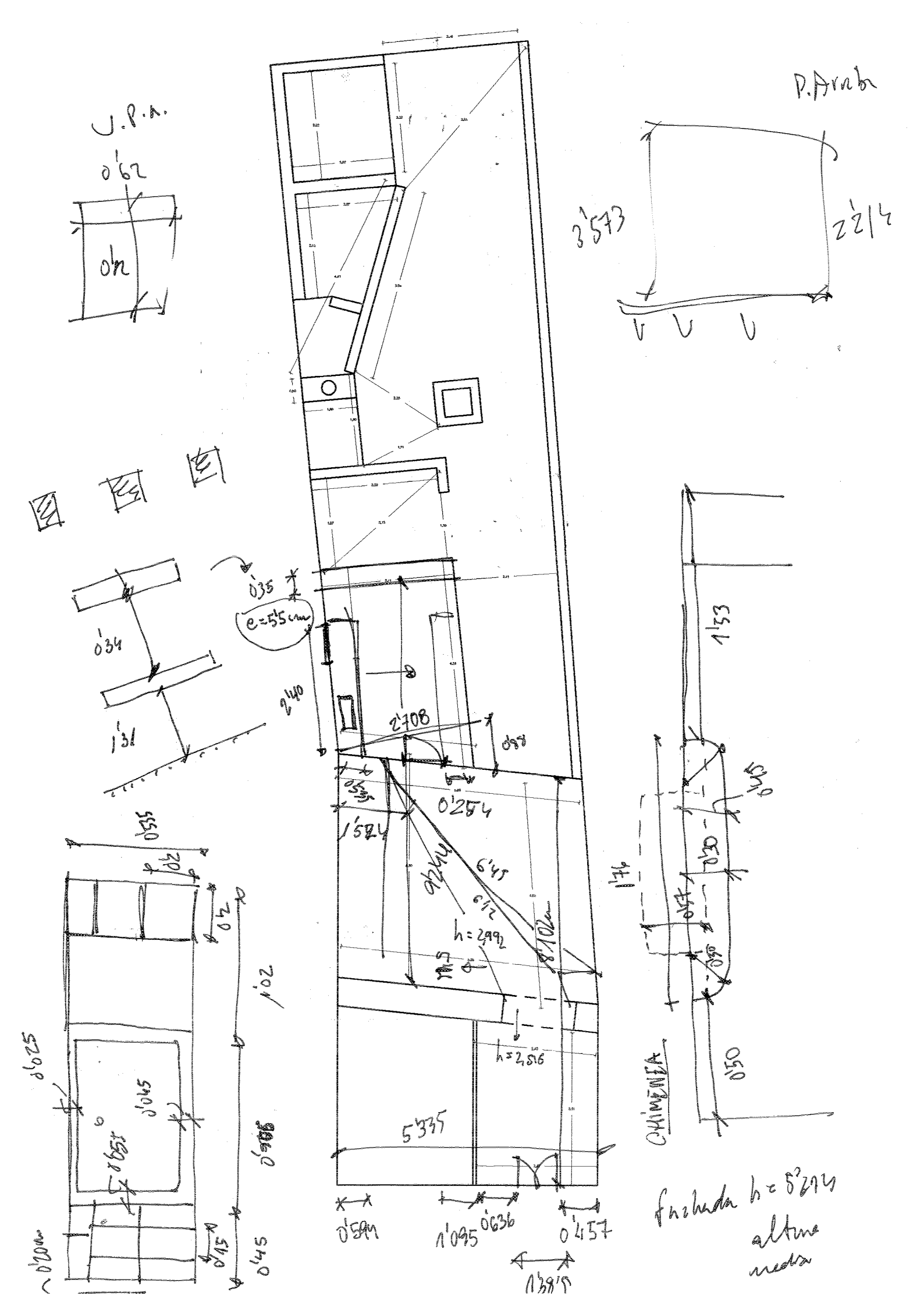
12. FACHADA POSTERIOR

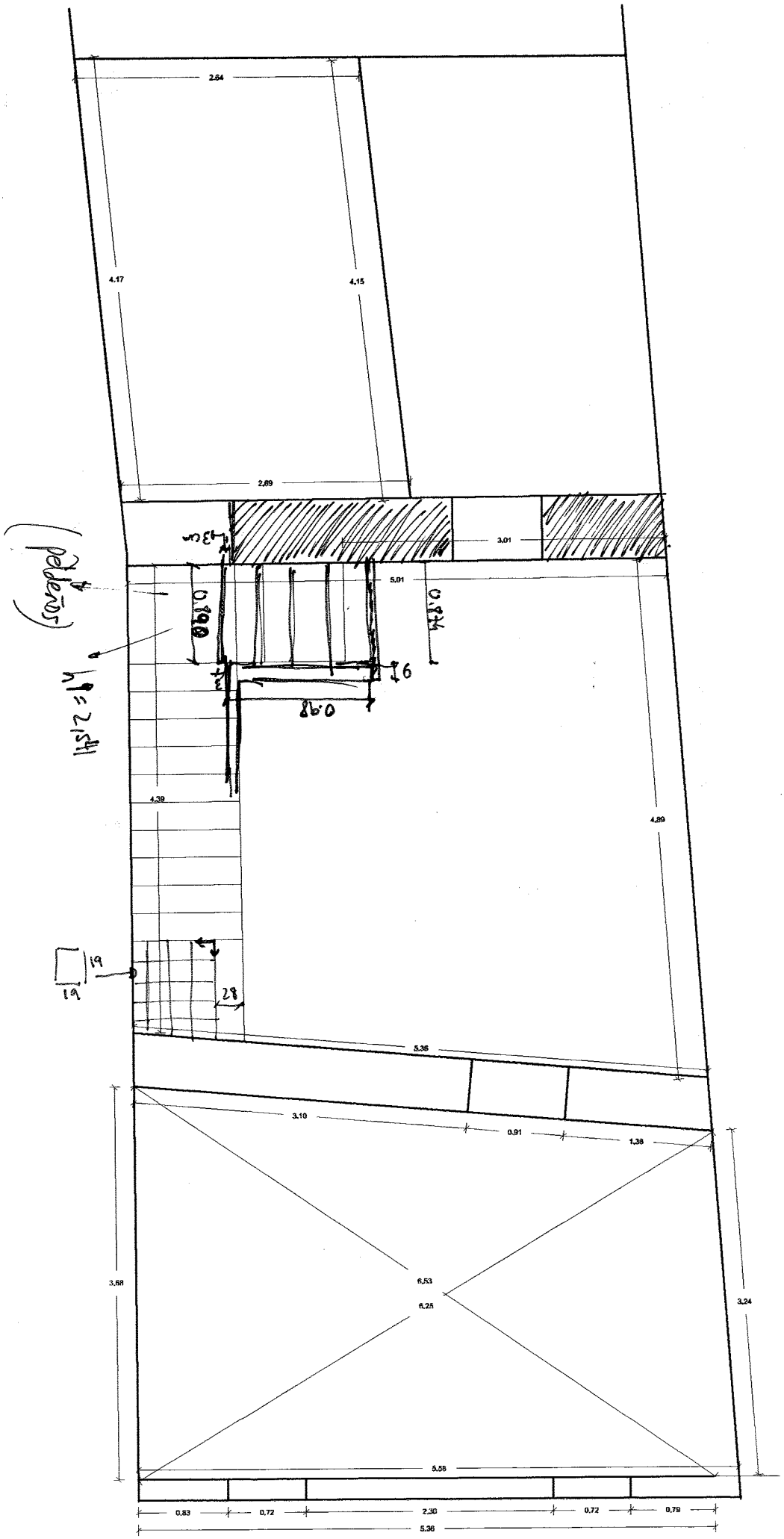
AM 3. CROQUIS: TOMA DE DATOS

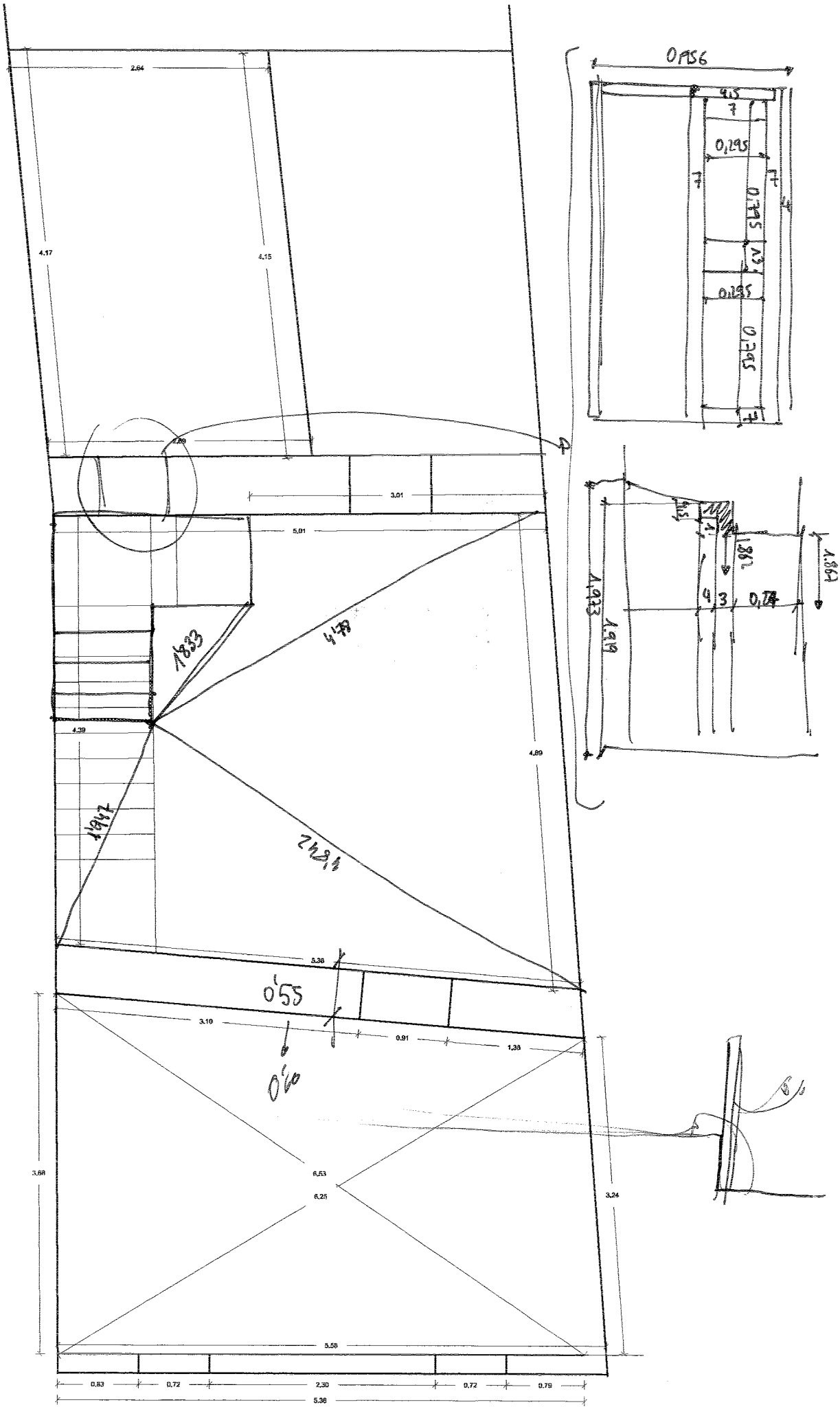

4.823
2.036
0.45
0.425
0.30
0.16
0.76
0.895
0.25
0.28
0.03
0.175
0.555
0.55
0.67
0.83
rodapié
P. RGBOST
① = 4.5cm
② = 6+1 cm
③ = 3.5cm
(X3)
0.785
① = 4cm
2.02
0.895
P. DORT. PB
1.66/1.92
0.23
E1/E2
e = 6.5cm
0.88
0.425
E1
E2
0.505
1.903
secção
7cm
2.5
8.5cm
0.26
0.345
1.6
0.73
0.50
planta 1.00
0.80
12.5


cocina h=2'276m
h=1'87m
h=2'98m
h=3'42
P.D.1
P.C
P.P
Cubierta plana
Porj. cocina
Techo escalera
ventana D.1
h1=0'505m
h2=2'46m
5 vigas (10x20)
viga salón = (10x20)
viga cocina = 20cm [10x20cm]
rodapié (terraza) = e=1'4cm

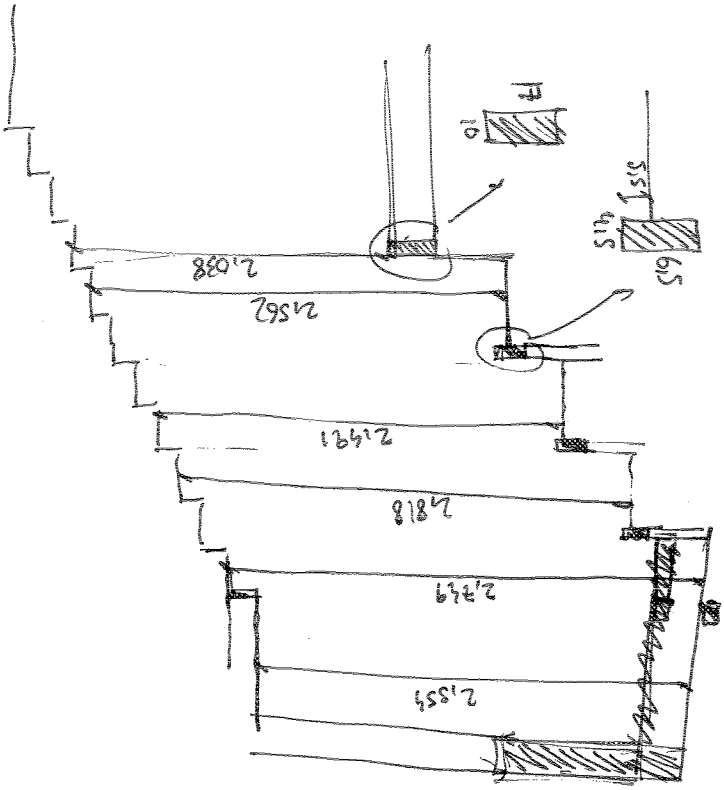

5 blog merés
(+1/14)
20 cm
5 blog
0'18
2'24
2'672
2'76
3'783
2'66
2.608
3'16
0.35
0.96
0.03
0.12
0.48
0.783
0.20
0.40
0'75
0'90
0'525
1'73
1'53
4'35
4'296
0'98
6'445
5'355
3'375
0'585
1'485
0'49
0'075
0'31
1'51
0'3
2'765
0'465
2'492
0'52
3'365
1'96
3'28
3'80
3'158
3'11
5'326
0'86
2'485
0'26
0'30
2'471
0'593
1'09
1'09
0'035
2'494
0'276
2'76
2'4(-2e rodapié)
PARED EXTE
1'40
0'46
6 blog + 1/2
7 blog + 1/2
5 blog
5'5 blog. merés
0'9
0'15
1'40


U.P.N.
0'62
0'n
P. Arnba
3'573
2'214
0'35
e=55cm
0'34
1'31
2'40
2'708
0'55
0'254
1'524
6'45
6'12
h=2,992
h=2,516
5'335
0'594
1'095
0'636
0'457
1'38'5
1'33
1'45
1'74
0'30
0'50
CHIMENEA
0'550
0'42
1'02
0'25
0'45
0'45
0'45
fachada h=5'274
altura media

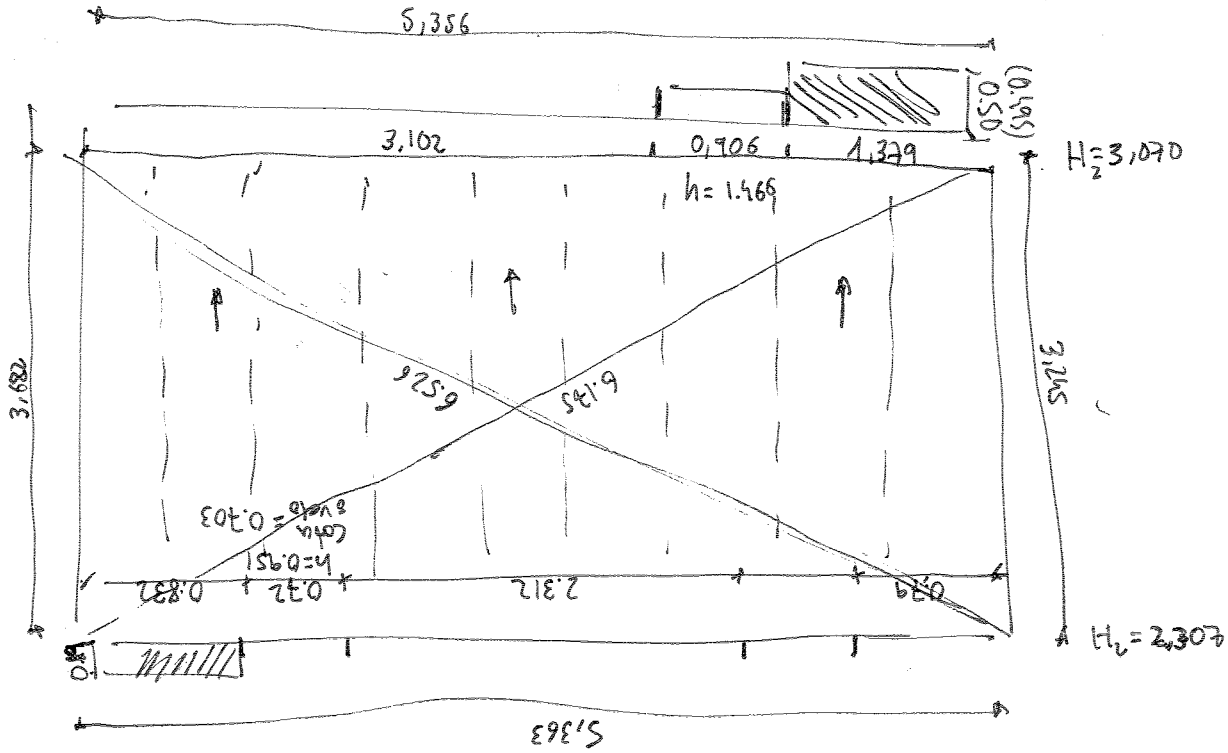

2.64
4.17
4.15
2.69
3.01
5.01
0.198
0.234
6
0.98
4.39
4.89
19
19
28
5.36
3.10
0.91
1.38
3.68
6.53
6.25
3.24
5.58
0.83
0.72
2.30
0.72
0.79
5.36

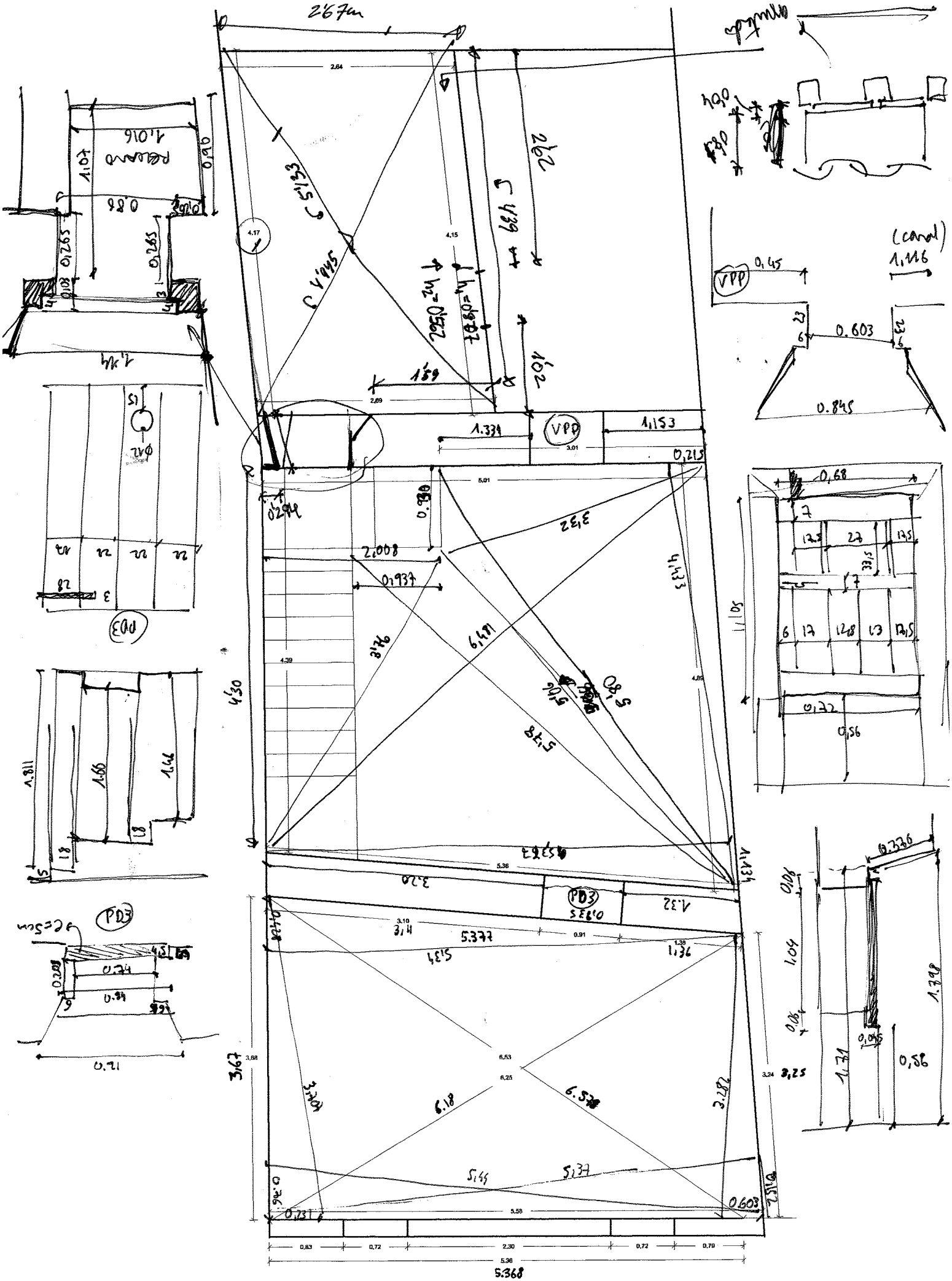

2.64
4.17
4.15
2.69
3.01
5.01
4.39
4.89
3.36
3.10
0.91
1.38
3.68
6.53
6.25
3.24
3.58
0.83
0.72
2.30
0.72
0.79
5.36
0'55
0'60
1833
1947
1792
0,295
0,295
0,295
0,295
1,923
1,919
1,862
1,862
0,74

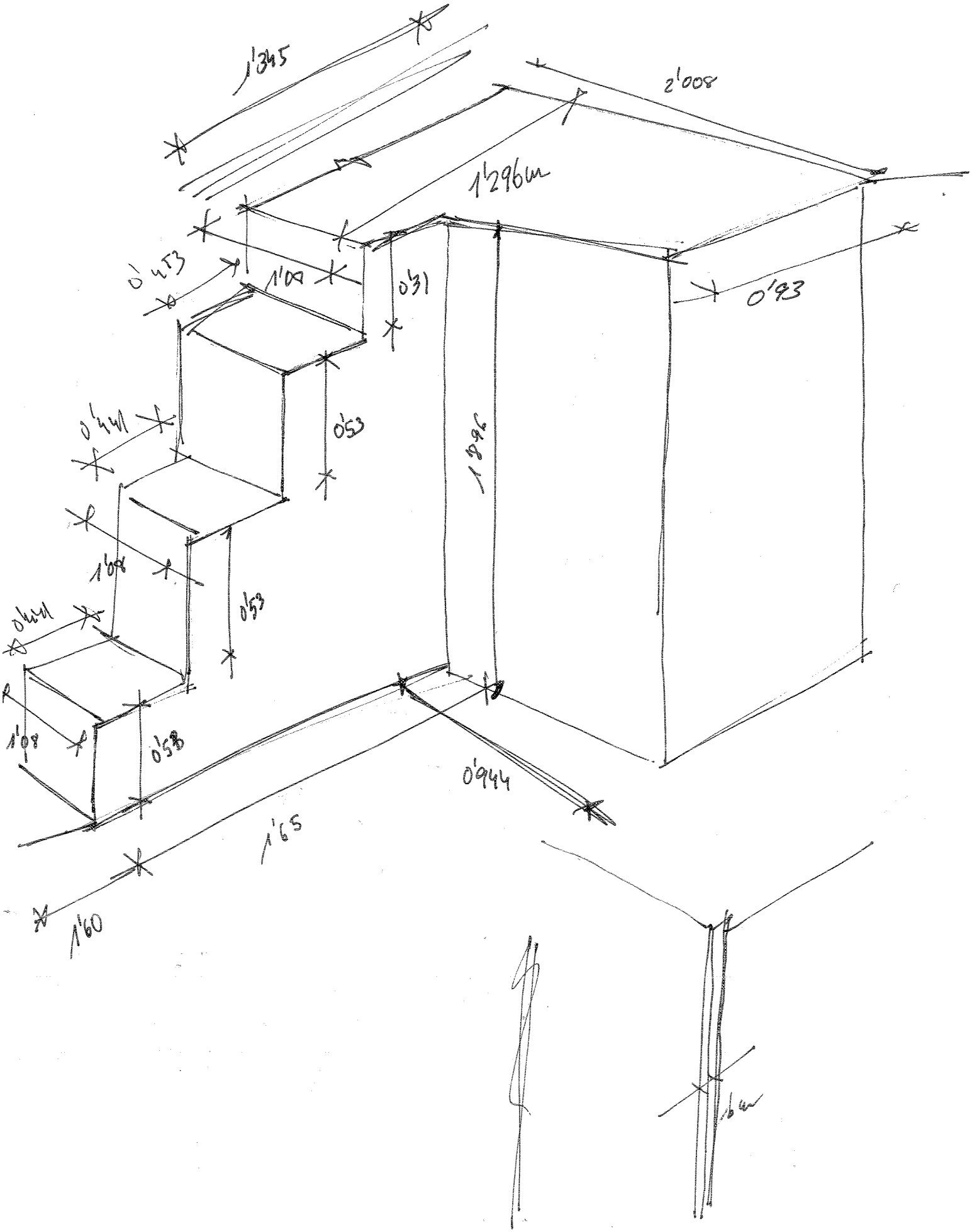
(7,5x20)
5,34
1,03
0,96
1,02
0,84
1,62
1,088
h=0,44
h=1,84
h=2,563
4,413
5,005
6,519
3,751
2,009
0,928
3,329
PD2
1,153
0,836
1,365
h=2,437
1,60
1,018
h=1,05
0,46
Cota suelo=0,804
4,04m
4,328
4,924
4,172
2,924
5,121
5,189
2,642
h=2,423
(585,0)
090
586
27
INTERIORES
050-050
(x7)
Peldaño
PD2
h.cerámica
1,95x / 1,964
Hueco escalera
(70x49)

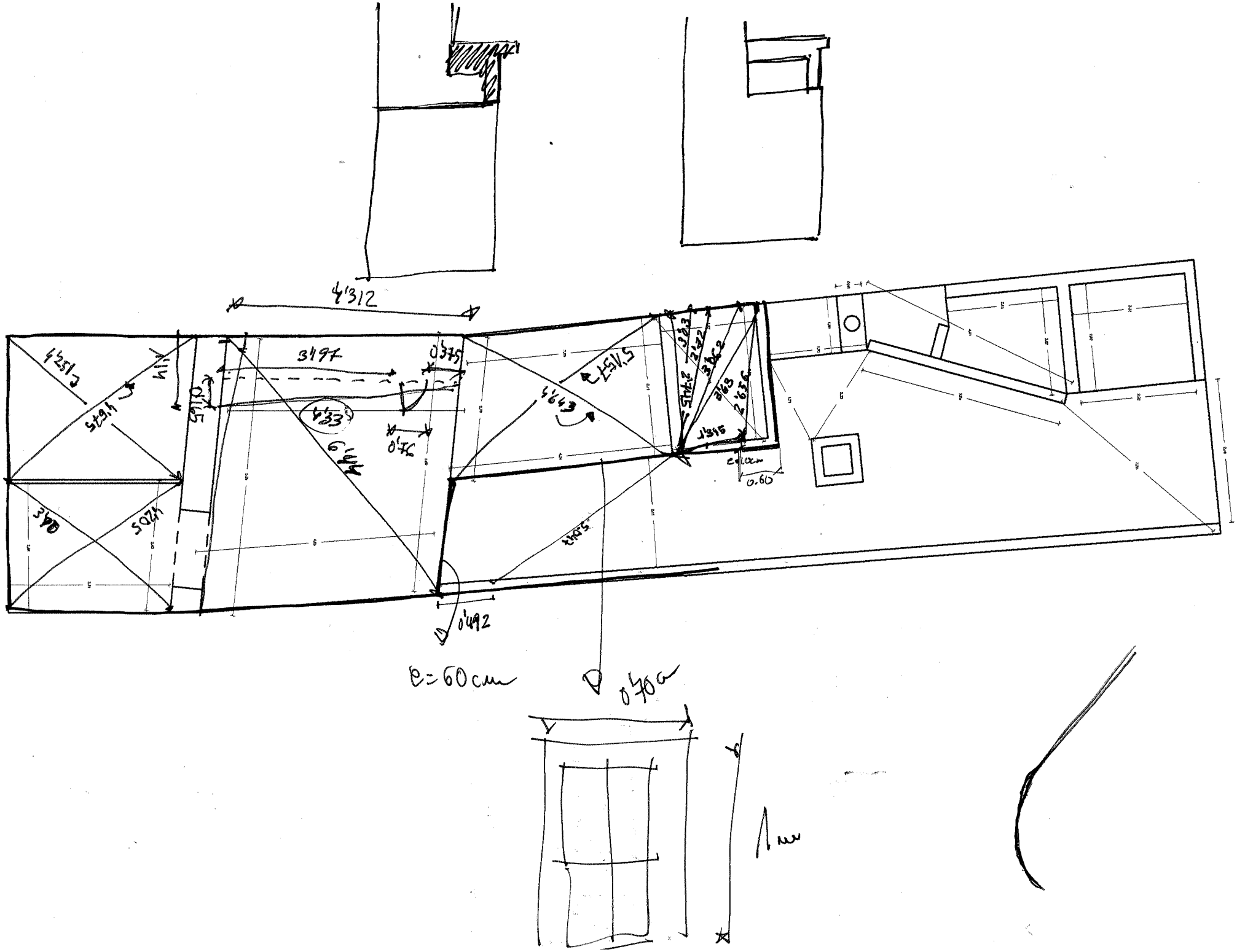


$h_{media} = 2'6885$

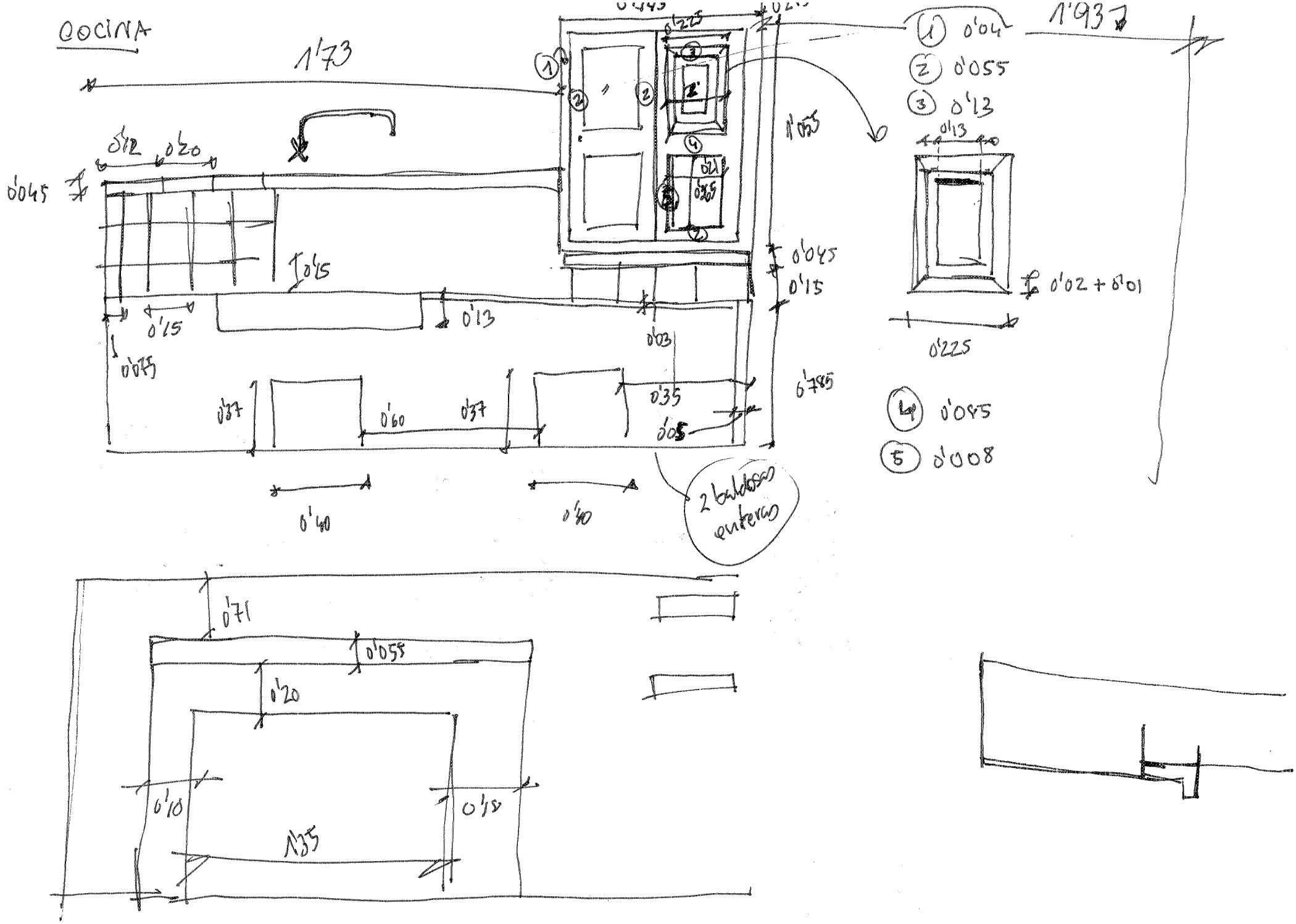


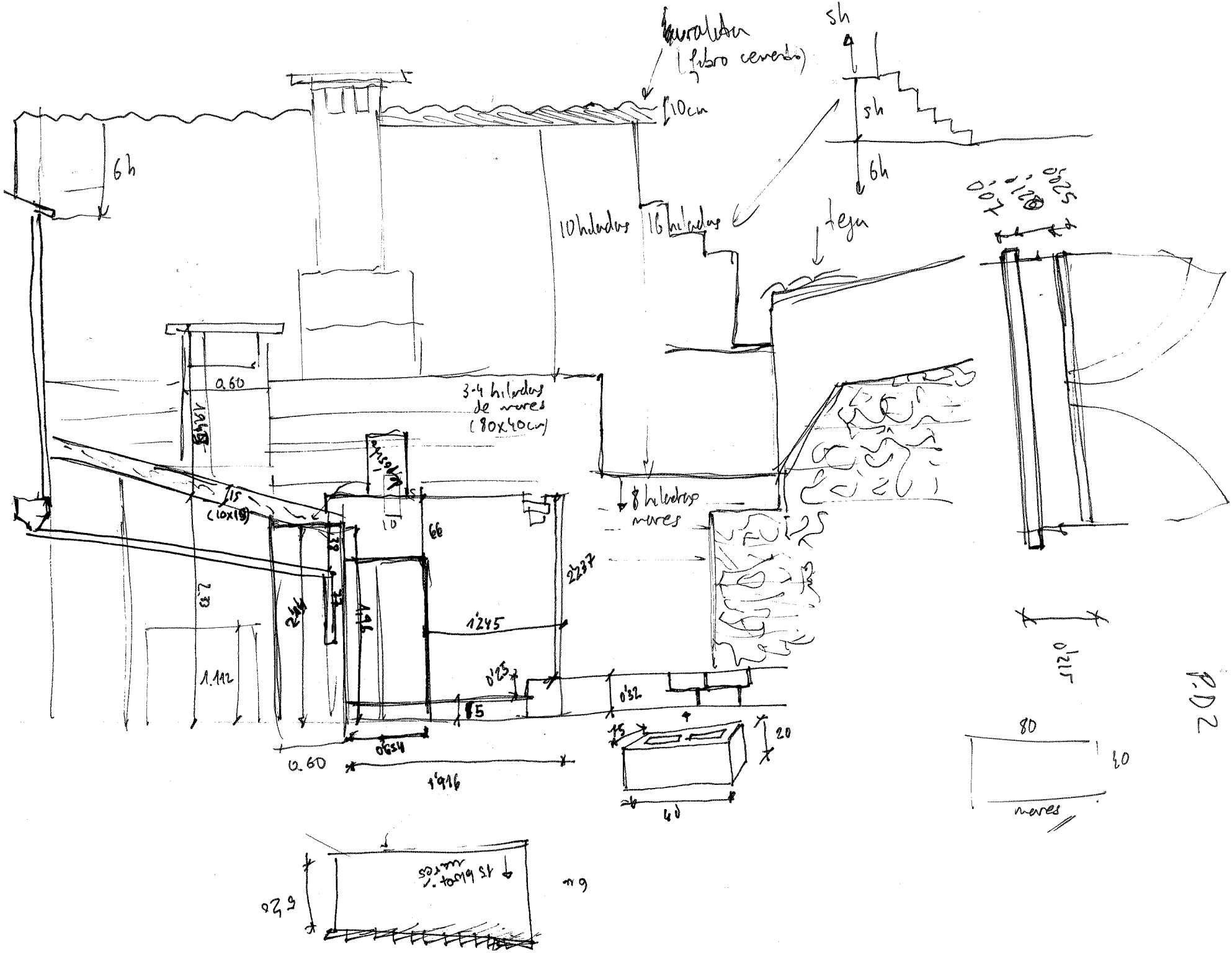

2.67m
2.84
4.17
4.15
2.69
1.334
VPP
1.153
3.01
0.215
5.01
0.294
0.990
3.132
2.008
0.937
4.39
4.30
4.89
5.36
3.20
PD3
4.32
1.434
3.10
3.14
5.377
0.91
1.36
6.53
6.25
6.18
6.57
3.24
3.25
3.67
3.68
5.45
5.37
0.603
5.58
0.83
0.72
2.30
0.72
0.79
5.36
5.368
(canal)
1.116
0.45
0.603
0.845
0.68
0.72
0.56
1.11
1.811
1.66
1.46
0.74
0.99
0.21
0.2376
1.04
1.398
1.71
0.86
0.095

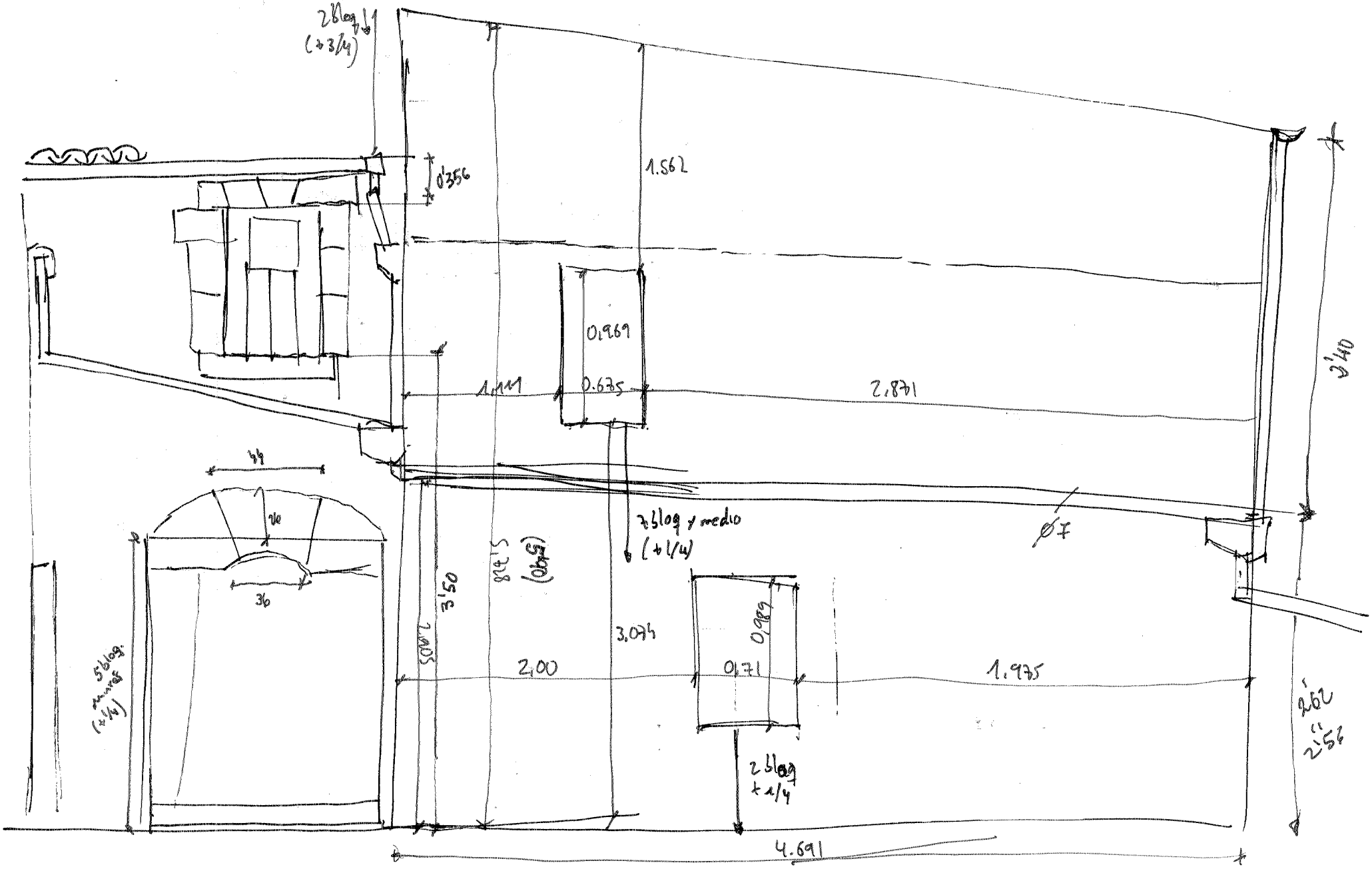

1'345
2'008
1'296m
0'453
1'04
0'31
0'93
0'441
0'53
1'896
1'08
0'53
0'441
1'08
0'58
0'944
1'65
1'60
16m


4'312
3'197
0'375
4'33
0'76
4'19
4'643
1'515
3'63
2'42
3'62
2'636
1'315
0.60
0'492
e=60cm
0'70
1m

COCINA

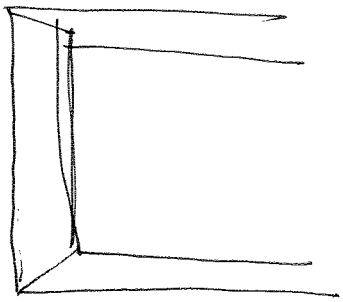

1'73
0'12
0'20
0'045
0'15
0'15
0'13
0'075
0'37
0'60
0'37
0'40
0'40
0'225
1'075
0'045
0'15
0'03
0'35
0'05
0'785
2 baldosas enteras
1'93
1 0'04
2 0'055
3 0'13
0'13
0'02 + 0'01
0'225
4 0'045
5 0'008
0'71
0'055
0'20
0'10
0'10
1'35

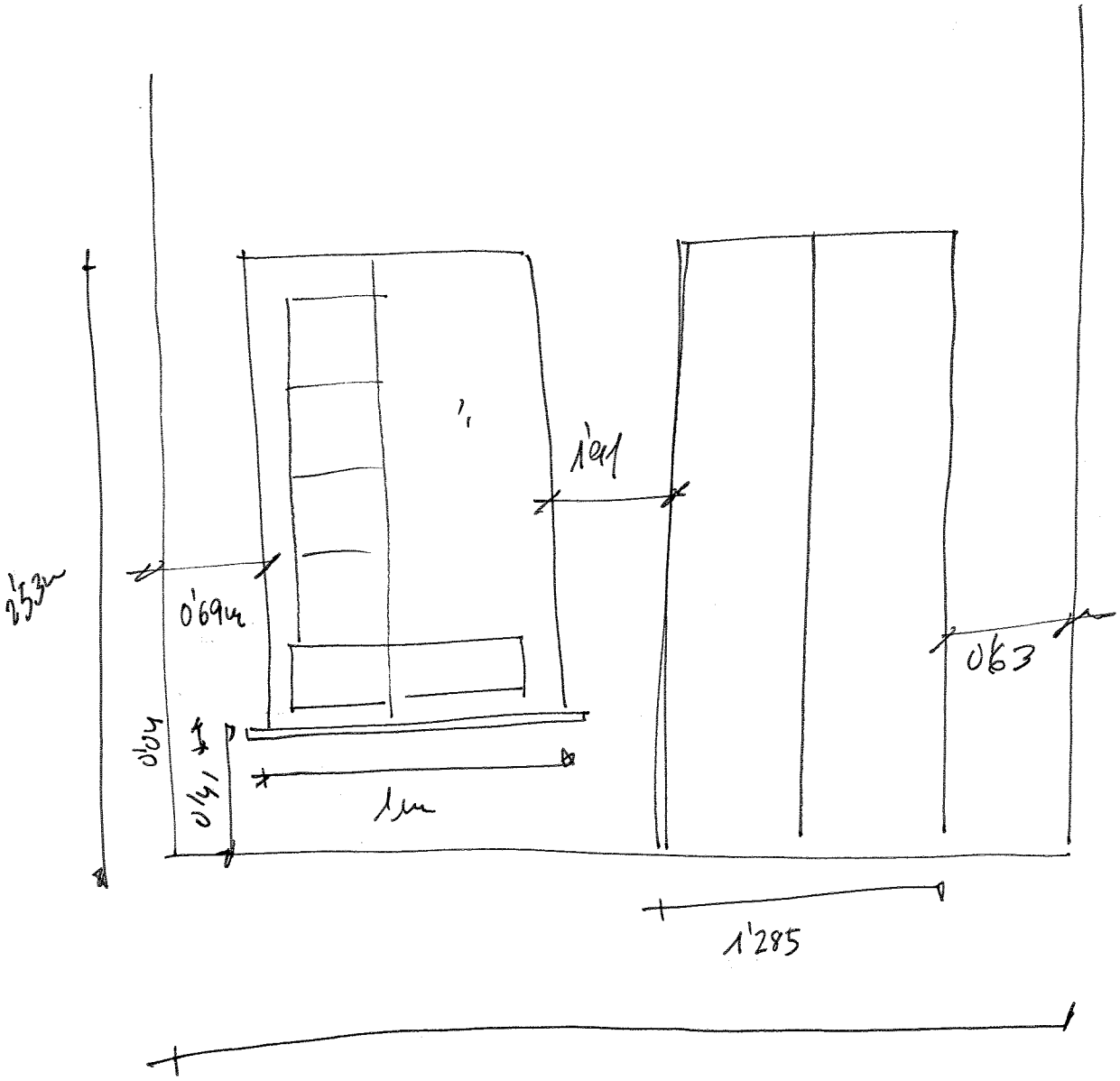

uralita
(fibro cemento)
10cm
sh
sh
6h
6h
10 ladrillos
16 ladrillos
teja
0'25
0'21
0'07
0.60
1'245
3-4 ladrillos
de mares
(80x40cm)
8 ladrillos
mares
15
(10x15)
10
66
2'237
2.3
2'46
4'16
1'245
1.112
0'25
0'32
15
0'654
0.60
1'916
15
20
40
0'215
80
40
mares
P.D.2
15 ladrillos
mares
0'25
6m


2 bloq
(+3/4)
0'356
1.562
0,969
0.675
1,111
2,871
3'40
44
20
36
7 bloq y medio
(+1/4)
Ø7
3'50
2,905
3,074
0,989
2,00
0,71
1.975
5 bloq
(+1/4)
2 bloq
+1/4
2'62
2'56
4.691

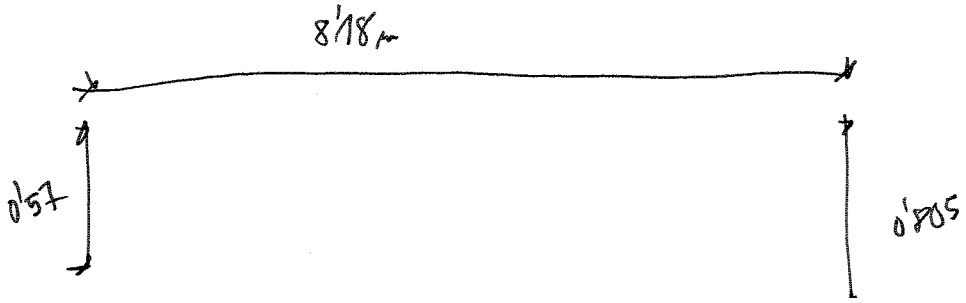
hispalyt.es

FACHADA

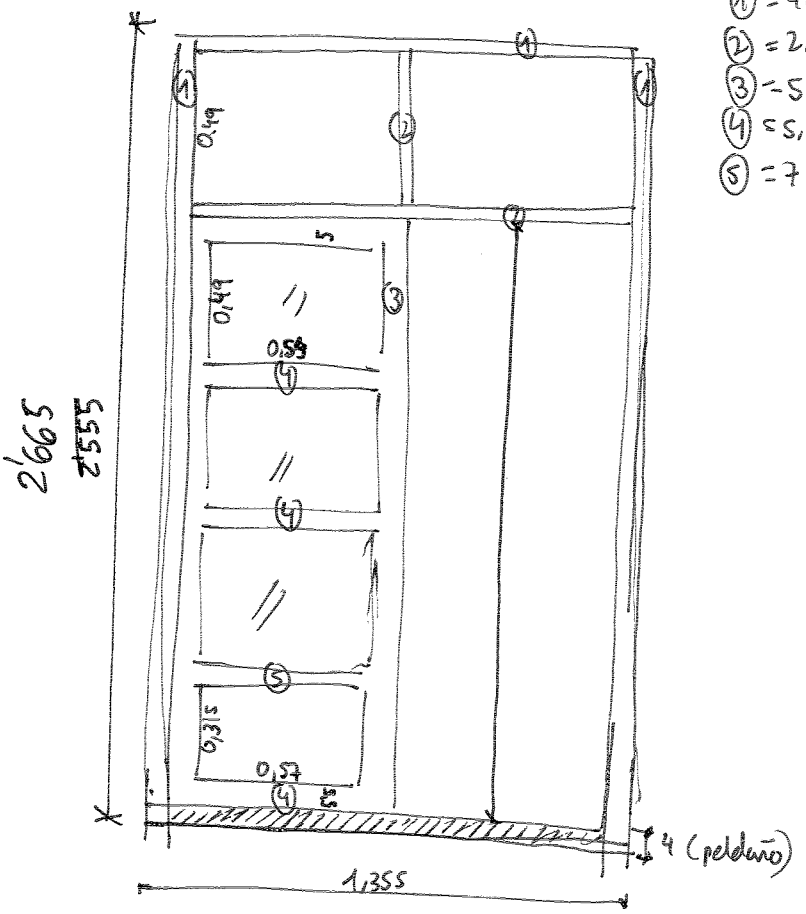




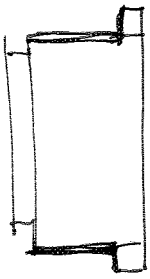
~~6'18m~~ 5'5~~2~~m

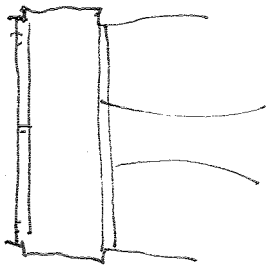


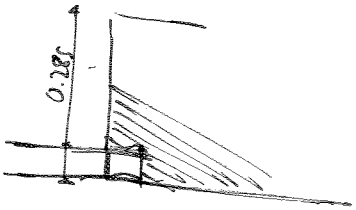
P. ENTRADA

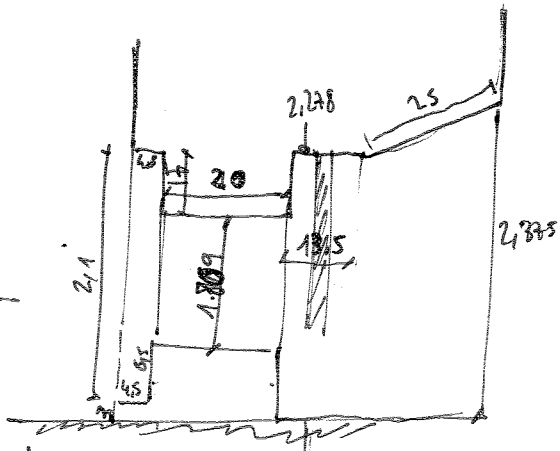


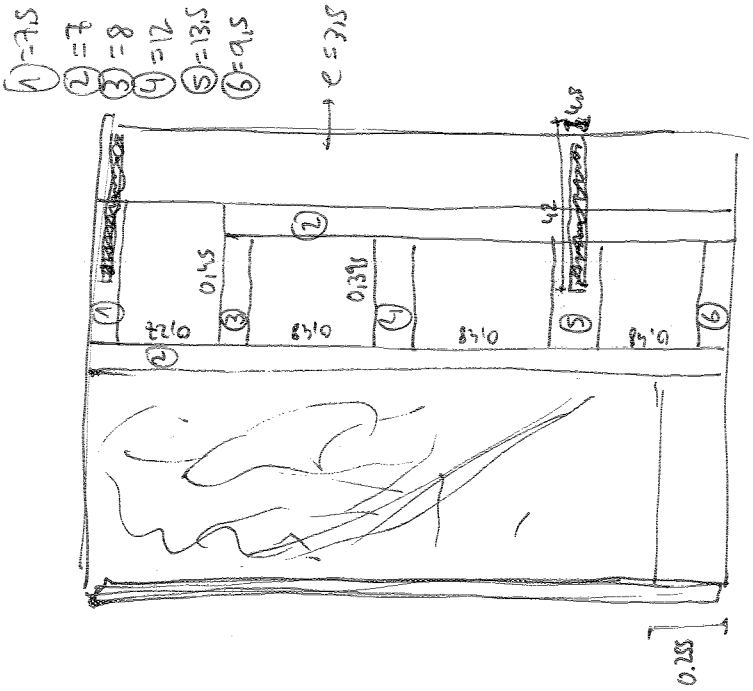
① = 4cm
② = 2,5
③ = 5
④ = 5,5
⑤ = 7

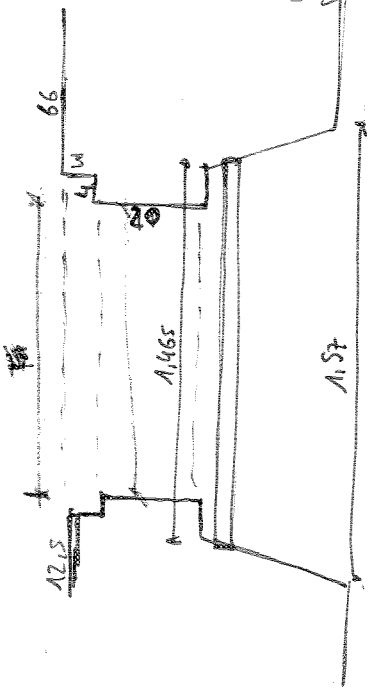


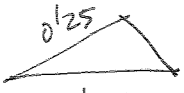






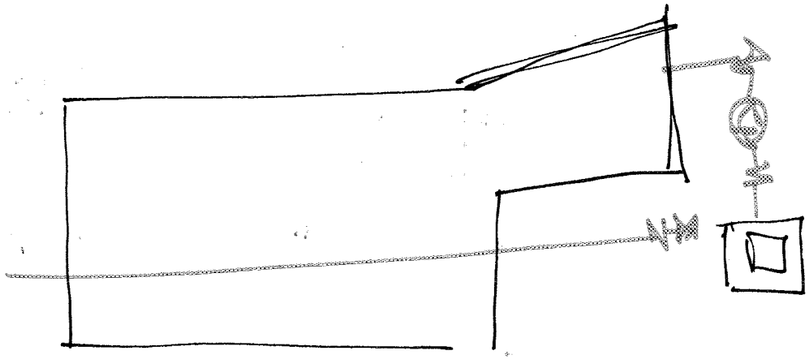


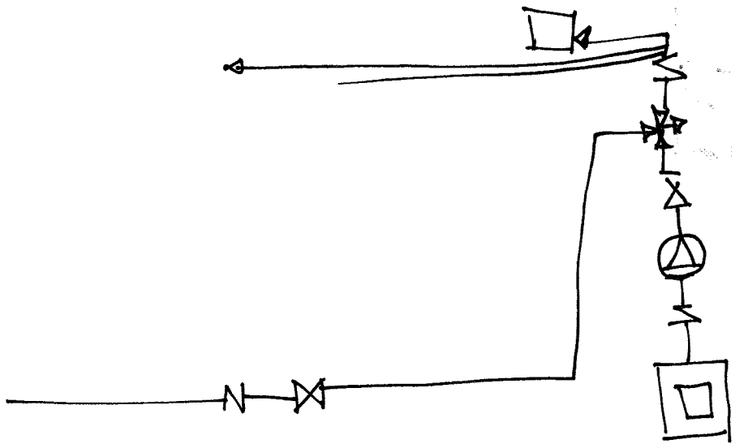


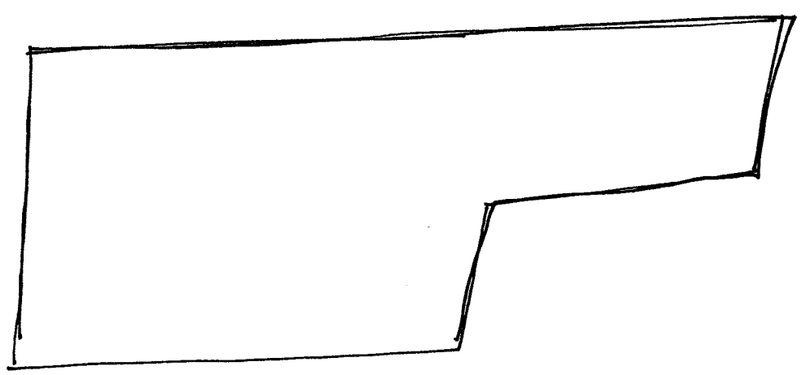


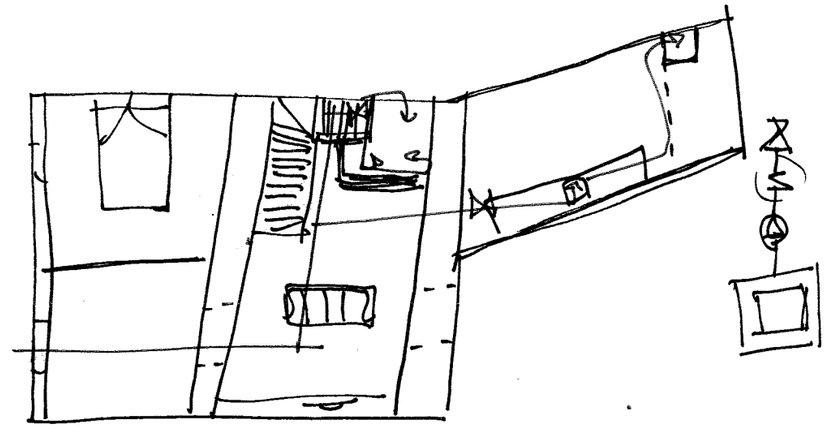
$0'37^2 = 0'25^2 + b^2$

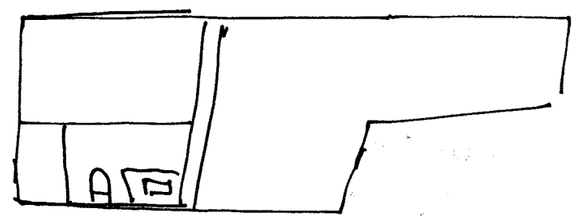
P. DESPACHO

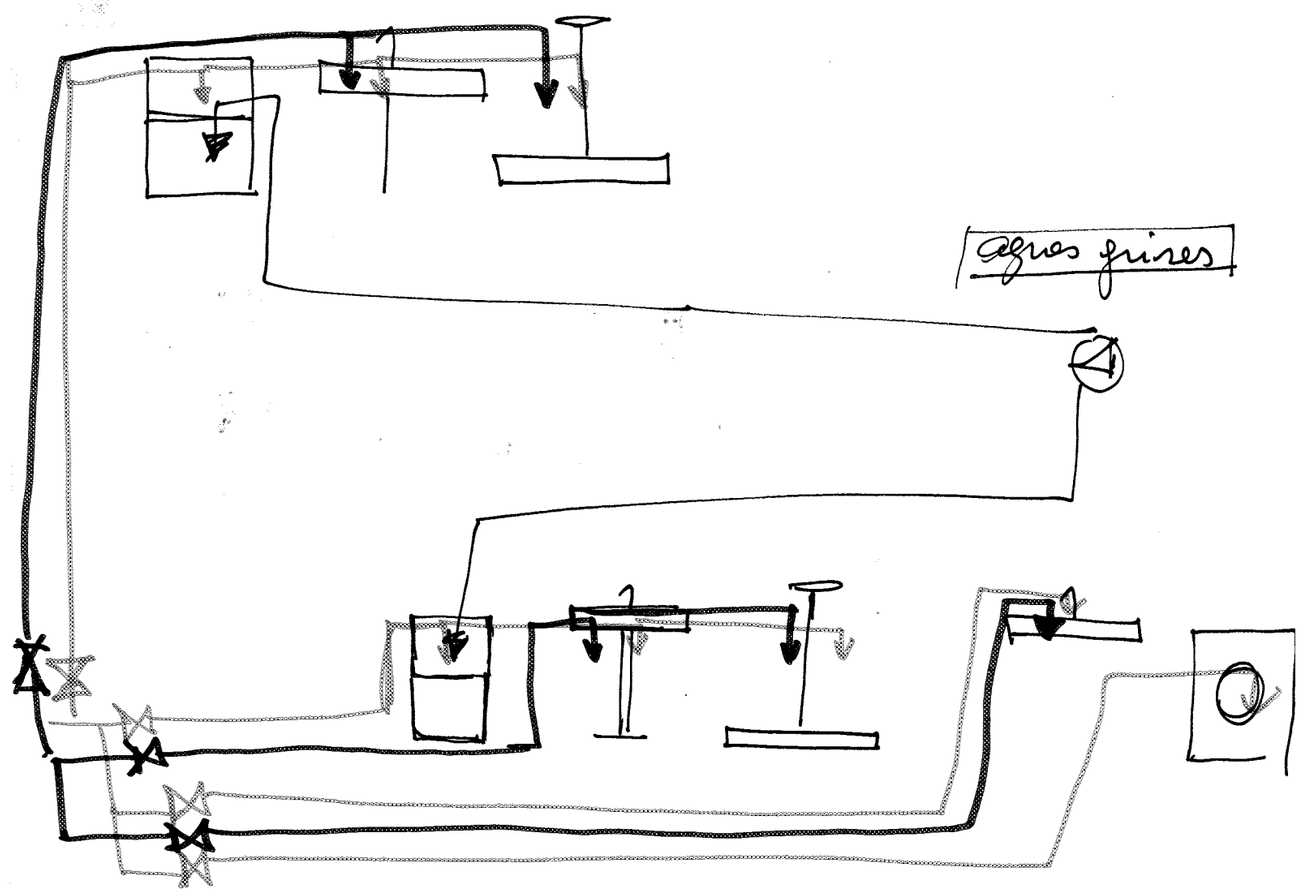


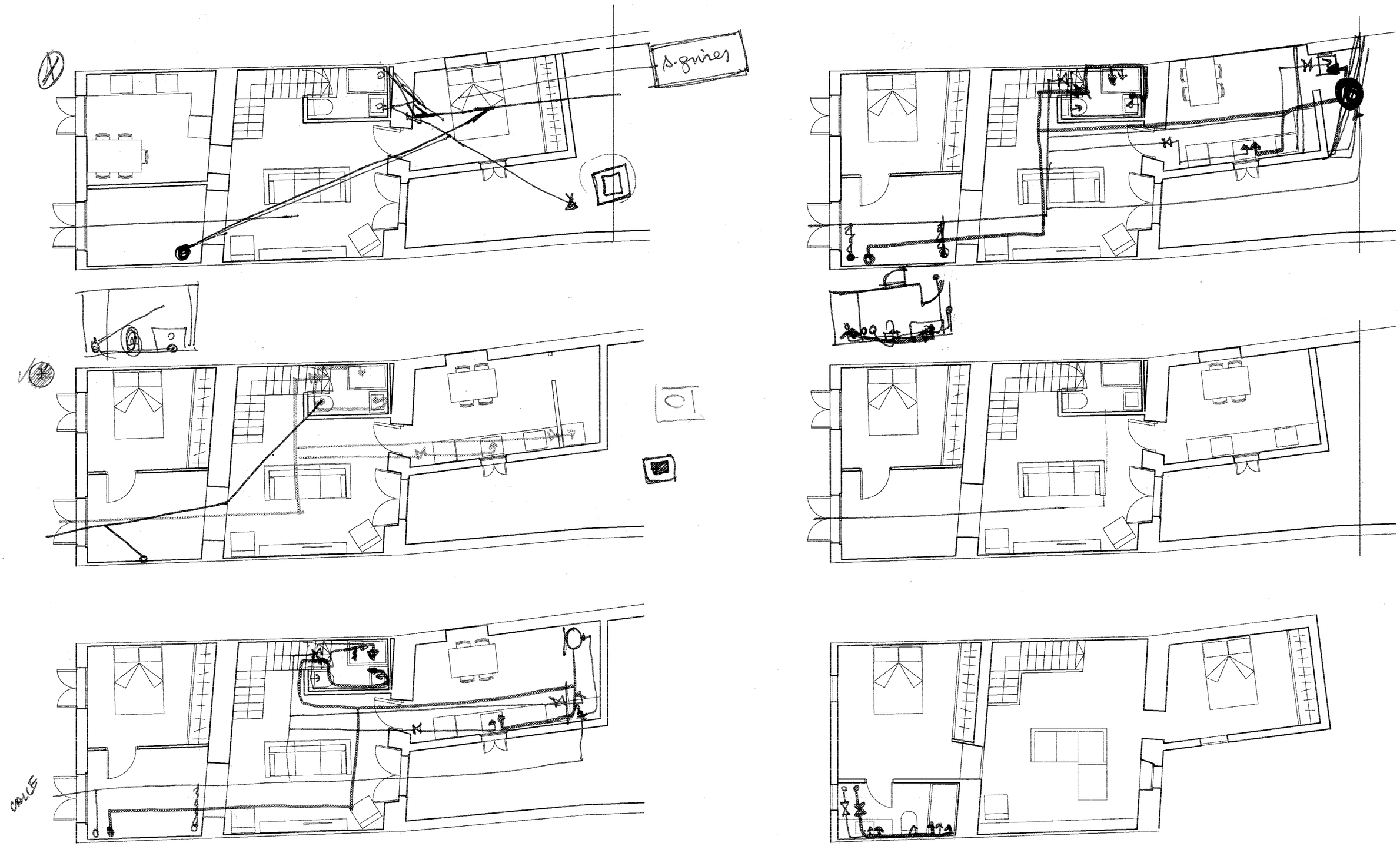






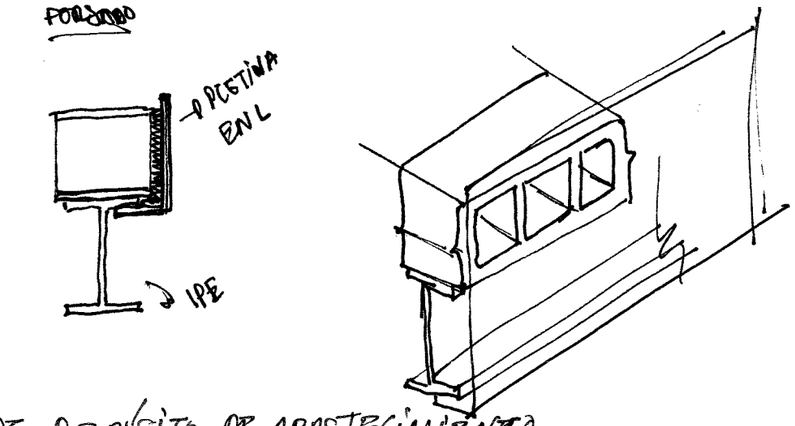



aguas grises



TÍTULO DEL PROYECTO *VIVENDA UNIFAMILIAR - STA. MARGALIDA*		PLANO *DISTRIBUCIONES*	FECHA *16-03-2016*	
TÉCNICOS RESPONSABLES	*RIERA RIBAS, MIGUEL* *MARTÍN GARCÍA, JUAN PABLO*	PROMOTOR DEL PROYECTO *MUÑOZ GOMILA, JOAN*	ESCALA *1:100*	Nº PLANO *01*

SOLUCIÓN CABEZA PORTICADO



CÁLCULO DE DEPÓSITO DE ABASTECIMIENTO

$V = Q \cdot t \cdot 60$

V = Volumen del depósito (en l)
Q = Caudal del equipo (en l/s)
t = tiempo estimado (en min) (15 y 20 min)

Ejemplo: grupo presión de $12 m^3/h$

$$12 m^3/h \times \frac{1h}{3600s} \times \frac{1000l}{1m^3} = 3'33 l/s$$

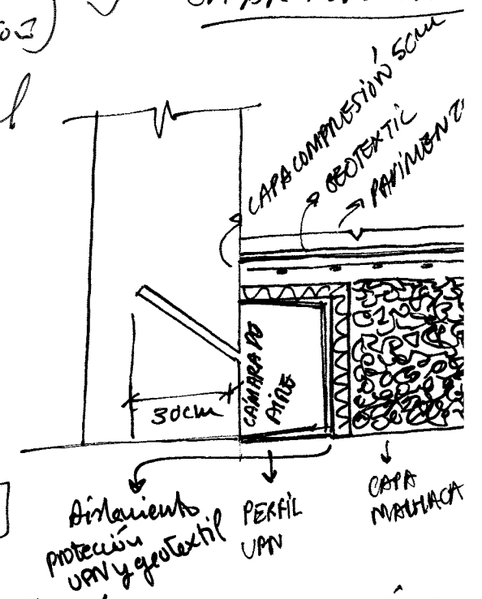
$$V = 3'33 l/s \times 20 min \times 60 = 3996 l \rightarrow$$ UNE 100030:1994

2 bombas hasta $36 m^3/h \times \frac{1h}{3600s} \times \frac{1000l}{1m^3} = 10 l/s$
3 " " $108 m^3/h$
4 " de más de $108 m^3/h$

$$0'51 l/s \times \frac{3600s}{1h} \times \frac{1m^3}{1000l} = 1'836 m^3/h$$

1) presión calle
2) Conexión calle - cisterna
3) Aguas grises. (preinstalación)
4) Pluviales fachada principal

DETALLE CONDUCTO DE AIRE PARA EVITAR HUMEDAD



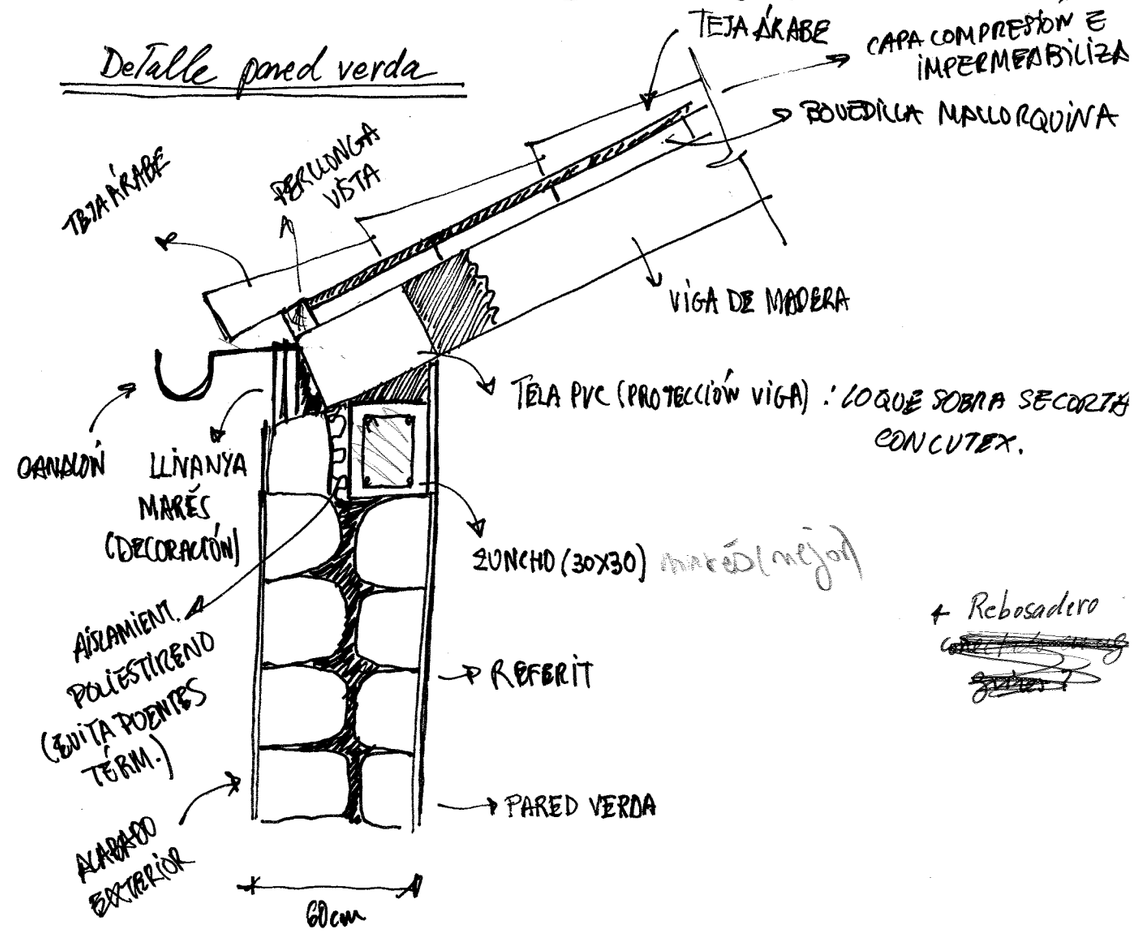
4'34m

Hidrobal

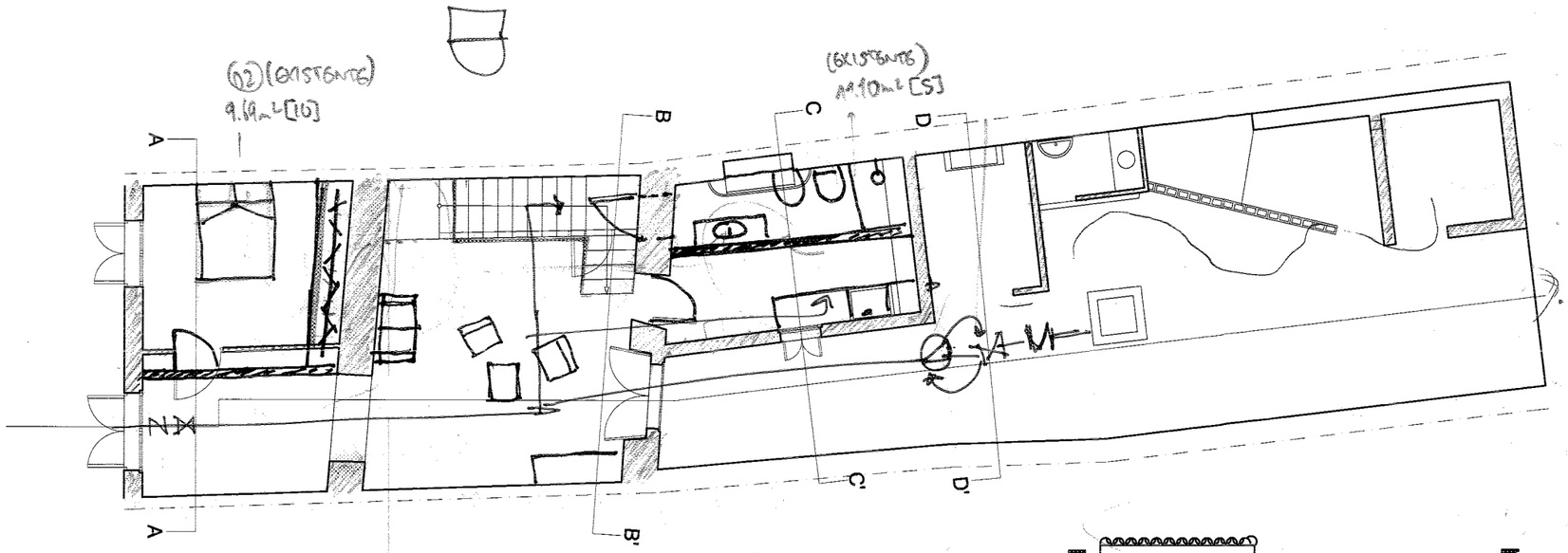
grupo de presión

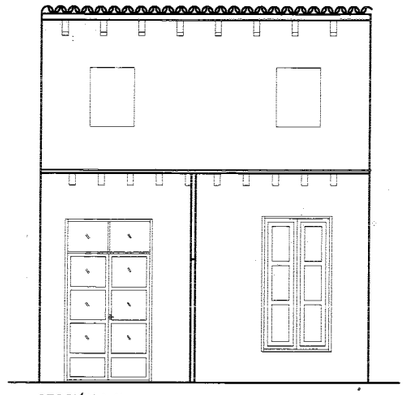
$$\left[\frac{(Q_{caudal}(l/s) \times Presión\ inicial)}{75 \times 0'80 \times 735}\right] [W]$$

Detalle pared verda

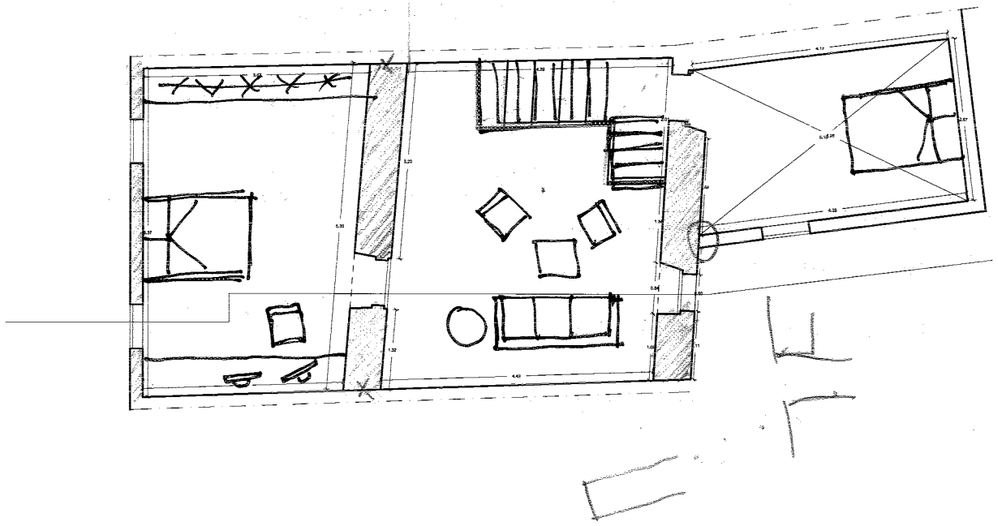


+ Rebosadero

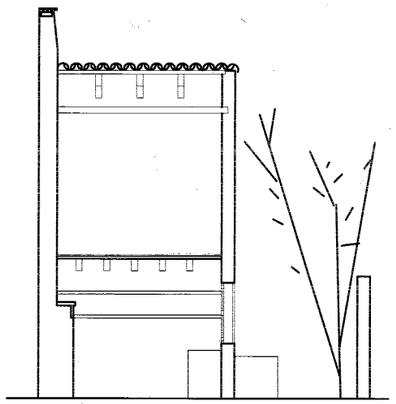




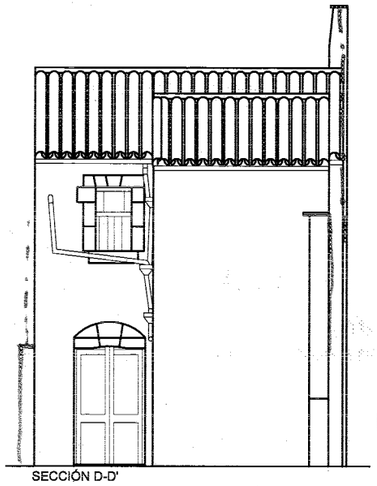
SECCIÓN A-A'



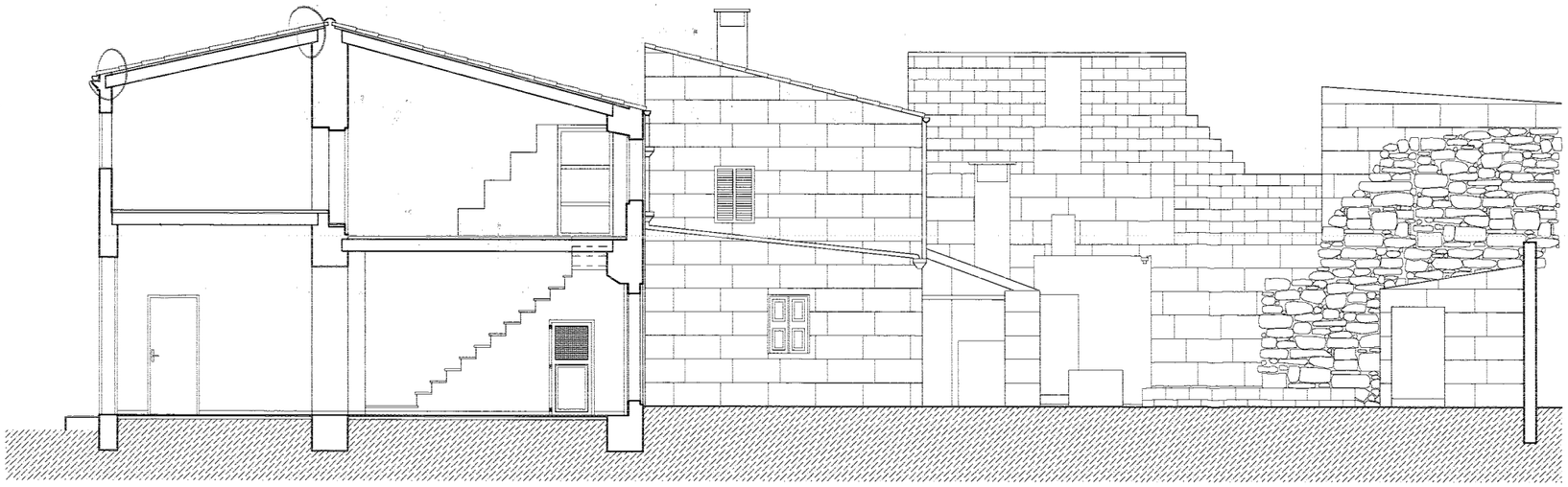
SECCIÓN B-B'

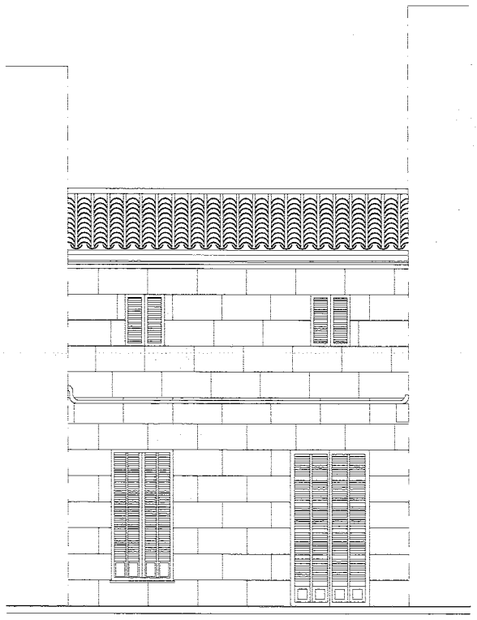


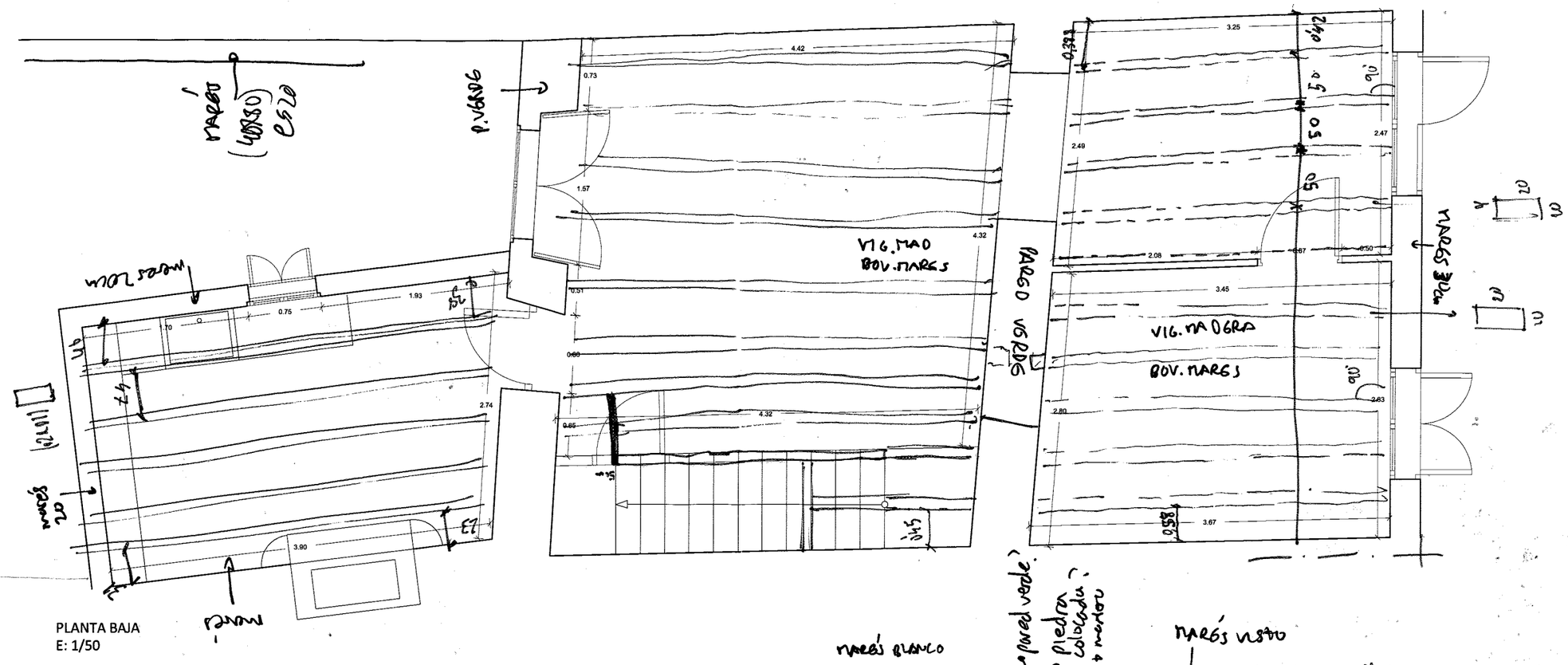
SECCIÓN C-C'



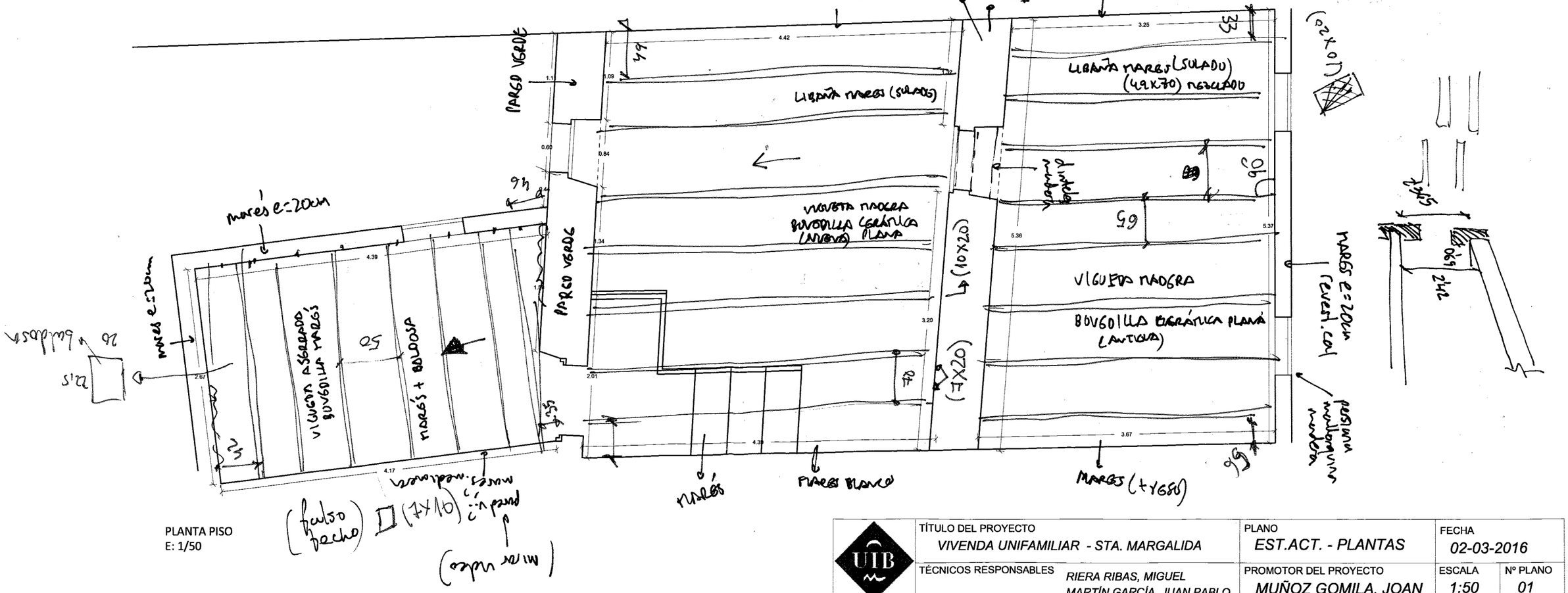
SECCIÓN D-D'







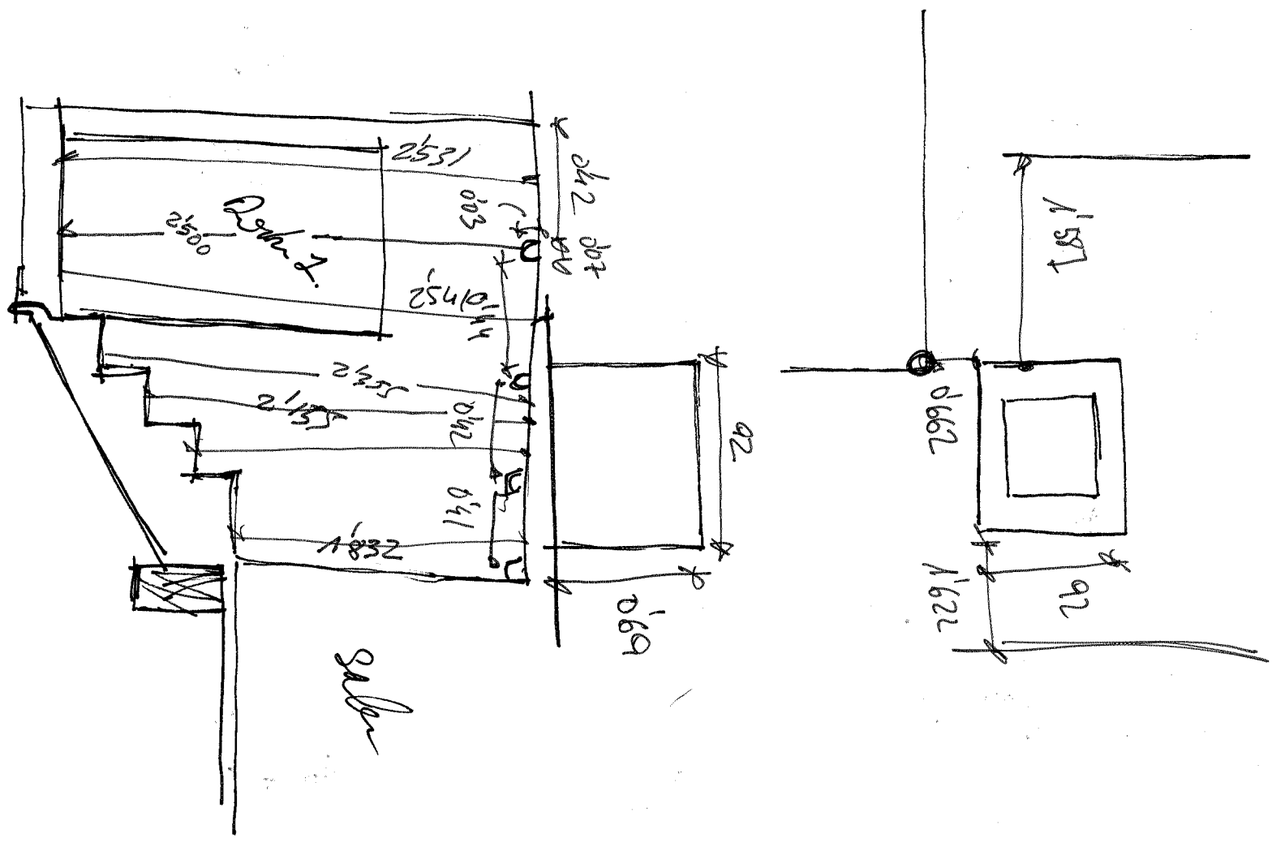
PLANTA BAJA
E: 1/50

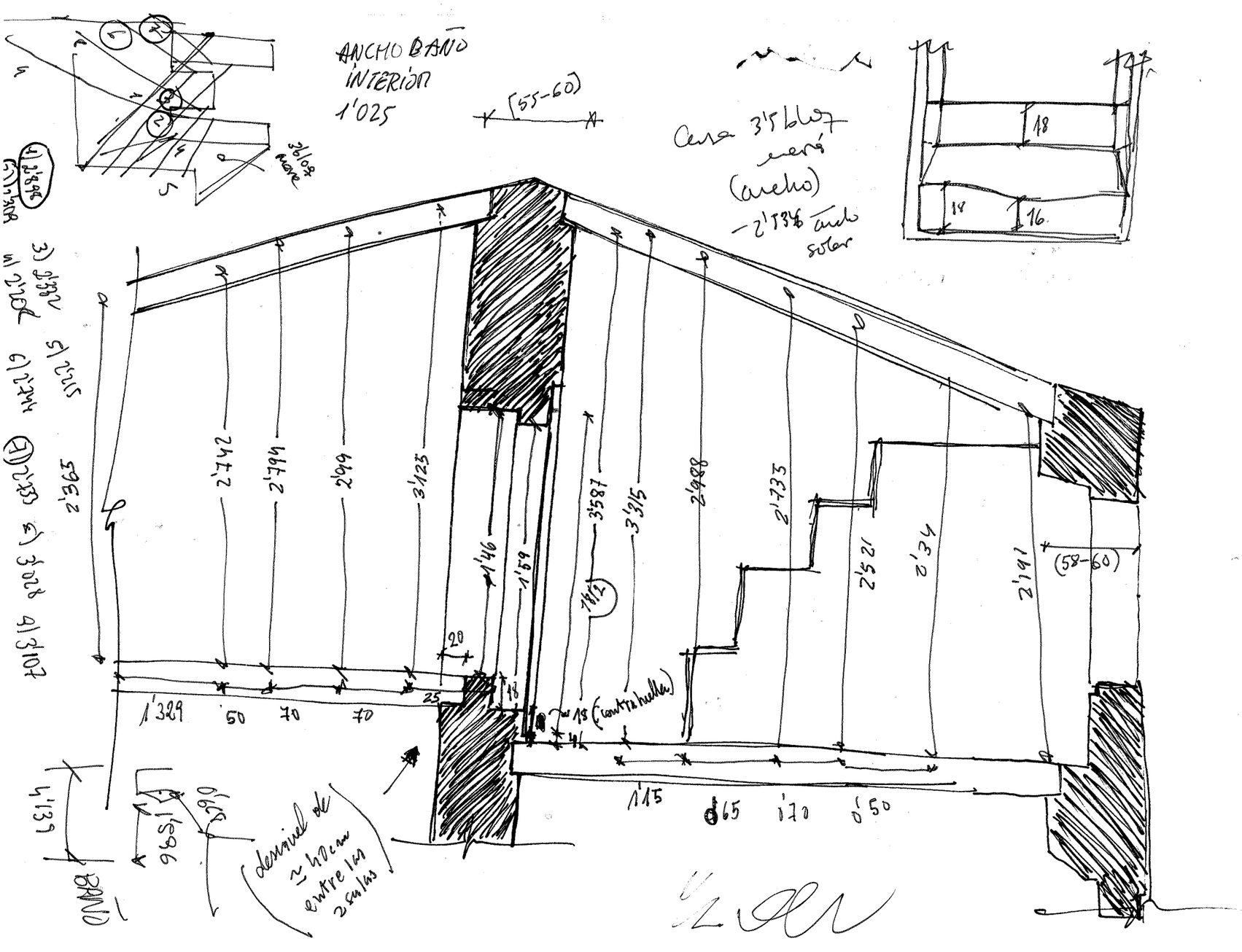


PLANTA PISO
E: 1/50

TÍTULO DEL PROYECTO *VIVENDA UNIFAMILIAR - STA. MARGALIDA*		PLANO *EST.ACT. - PLANTAS*	FECHA *02-03-2016*
TÉCNICOS RESPONSABLES	*RIERA RIBAS, MIGUEL* *MARTÍN GARCÍA, JUAN PABLO*	PROMOTOR DEL PROYECTO *MUÑOZ GOMILA, JOAN*	ESCALA *1:50* / Nº PLANO *01*

1) perllongues caja escalera (altura)
2) Escalera P.P.
3) Altura cristerna
4) falta chimenea en ~~A~~ secciones B y C





AM 4. CERTIFICADOS ENERGÉTICOS

Calificación Energética

CALENER VYP

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

Edición:
VIVIENDAS
Y EDIFICIOS TERCIARIOS
PEQUEÑOS Y MEDIANOS

MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO

IDAE Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía

MINISTERIO DE VIVIENDA

DIRECCIÓN GENERAL DE ARQUITECTURA Y POLITICA DE VIVIENDA

Proyecto: Rehabilitación vivienda unifamiliar entre medianeras

Fecha: 18/06/2016

1. DATOS GENERALES

Nombre del Proyecto Rehabilitación vivienda unifamiliar entre medianeras	
Localidad Santa Margalida	**Comunidad Autónoma** Islas Baleares
Dirección del Proyecto Carrer Alegries nº4	
Autor del Proyecto Miguel Riera Ribas, Juan Pablo Martín García	
Autor de la Calificación Proyecto Fin de Grado	
E-mail de contacto	**Teléfono de contacto** (null)
Tipo de edificio Unifamiliar	

2. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA

2.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrometria	Área (m²)	Altura (m)
P01_E01	P01	Residencial	3	10,72	2,78
P01_E02	P01	Residencial	3	8,27	2,78
P01_E03	P01	Residencial	3	23,80	2,78
P01_E04	P01	Residencial	3	4,47	2,78
P01_E05	P01	Residencial	3	12,82	2,78
P01_E06	P01	Residencial	3	4,38	2,78
P01_E07	P01	Residencial	3	4,95	2,78
P02_E01	P02	Nivel de estanqueidad 1	3	4,38	3,00
P02_E02	P02	Nivel de estanqueidad 1	3	4,95	3,00
P03_E03	P03	Residencial	3	13,35	2,92
P03_E04	P03	Residencial	3	5,64	2,92
P03_E05	P03	Residencial	3	28,42	2,92
P03_E01	P03	Residencial	3	12,77	2,92
P04_E01	P04	Nivel de estanqueidad 1	3	60,18	3,00

2.2. Cerramientos opacos

2.2.1 Materiales

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	Cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²sPa/kg)
calizaDM	0,600	1500,00	800,00	-	1

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	Cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²sPa/kg)
arcilla	0,600	1500,00	800,00	-	1
enlYlq1300	0,600	1500,00	800,00	-	1
plaqCer	0,600	1500,00	800,00	-	1
arena	0,600	1500,00	800,00	-	1

2.2.2 Composición de Cerramientos

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
MURO TRASDOSADO	1,86	calizaDM	0,200
		enlYlq1300	0,020
MUROS MARES	1,86	calizaDM	0,200
		enlYlq1300	0,020
PARED VERDA	0,85	calizaDM	0,250
		arcilla	0,100
		calizaDM	0,250
TABIQUERIA DORMITORIO	3,30	enlYlq1300	0,020
		calizaDM	0,040
		enlYlq1300	0,020
TABIQUERIA HUMEDA	3,30	enlYlq1300	0,020
		calizaDM	0,040
		enlYlq1300	0,020
MEDIANERIA HUMEDA	2,70	calizaDM	0,100
		enlYlq1300	0,020
MEDIANERIA SALAS	2,70	calizaDM	0,100

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
MEDIANERIA SALAS	2,70	enlYlq1300	0,020
CUBIERTA INCLINADA	3,90	Teja de arcilla cocida	0,020
		plaqCer	0,020
		enlYlq1300	0,020
CUBIERTA PLANA T	3,90	Teja de arcilla cocida	0,020
		plaqCer	0,020
		enlYlq1300	0,020
CUBIERTA PLANA NT	3,90	Teja de arcilla cocida	0,020
		plaqCer	0,020
		enlYlq1300	0,020
FORJADO INTERIOR	3,70	calizaDM	0,040
		enlYlq1300	0,020
CONTACTO TERRENO	2,53	plaqCer	0,020
		Mortero de yeso	0,020
		arena	0,100
MURO COLADURIA	1,86	calizaDM	0,200
		enlYlq1300	0,020

2.3. Cerramientos semitransparentes

2.3.1 Vidrios

Nombre	U (W/m²K)	Factor solar
VER_M_4	5,70	0,85

2.3.2 Marcos

Nombre	U (W/m²K)
VER_Madera de densidad media baja	2,00

2.3.3 Huecos

Nombre	VENTANAS EXTERIORES
Acristalamiento	VER_M_4
Marco	VER_Madera de densidad media baja
% Hueco	10,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	50,00
U (W/m²K)	5,33
Factor solar	0,77

Nombre	PUERTAS ACRISTALADAS
Acristalamiento	VER_M_4
Marco	VER_Madera de densidad media baja
% Hueco	10,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	60,00
U (W/m²K)	5,33
Factor solar	0,77

3. Sistemas

Nombre	ACS
Tipo	agua caliente sanitaria
Nombre Equipo	EQ_Caldera-Electrica-Defecto
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre demanda ACS	ACS
Nombre equipo acumulador	ACUM
Porcentaje abastecido con energia solar	0,00
Temperatura impulsion (ºC)	60,0
Multiplicador	1

4. Equipos

Nombre	EQ_Caldera-Electrica-Defecto
Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	4,00
Rendimiento nominal	0,72
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento en funciónde la carga parcial en términos de potencia	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-Electrica-Defecto
Rendimiento en función de la carga	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-unidad

parcial en términos de tiempo	
Tipo energía	Electricidad

Nombre	ACUM
Tipo	Acumulador Agua Caliente
Volumen del depósito (L)	100,00
Coeficiente de pérdidas global del depósito, UA	1,00
Temperatura de consigna baja del depósito (ºC)	60,00
Temperatura de consigna alta del depósito (ºC)	80,00

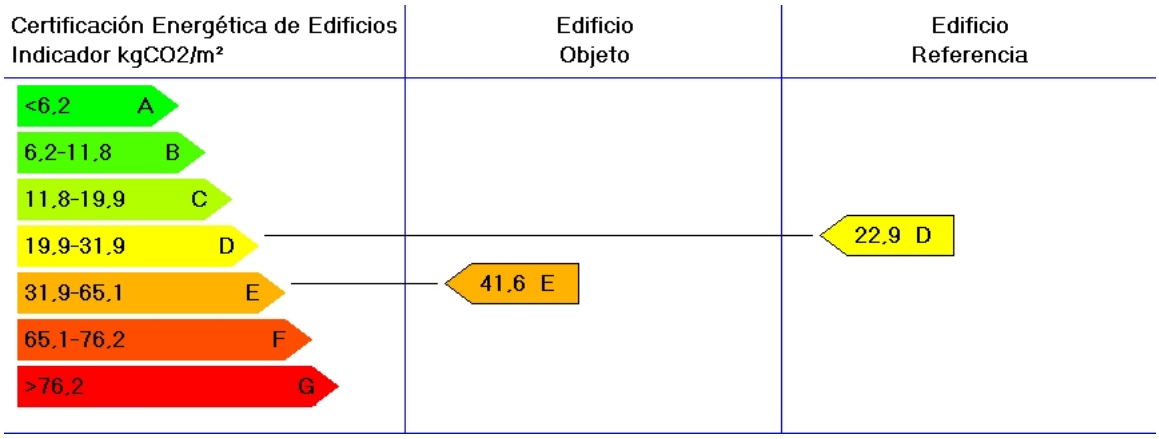
5. Unidades terminales

6. Justificación

6.1. Contribución solar

Nombre	Contribución Solar	Contribución Solar Mínima HE-4
ACS	0,0	60,0

7. Resultados



	Clase	kWh/m²	kWh/año	Clase	kWh/m²	kWh/año
Demanda calefacción	D	25,0	3239,8	C	21,5	2788,9
Demanda refrigeración	C	16,2	2095,3	C	20,0	2591,0
	Clase	**kgCO2/m²**	**kgCO2/año**	**Clase**	**kgCO2/m²**	**kgCO2/año**
Emisiones CO2 calefacción	D	9,6	1244,1	C	8,2	1062,6
Emisiones CO2 refrigeración	D	9,3	1205,2	D	11,6	1503,3
Emisiones CO2 ACS	G	22,7	2941,7	D	3,1	399,1
Emisiones CO2 totales	E	41,6	5391,0	D	22,9	2965,0
	Clase	**kWh/m²**	**kWh/año**	**Clase**	**kWh/m²**	**kWh/año**
Consumo energía primaria calefacción	D	36,1	4677,9	C	33,4	4322,9
Consumo energía primaria refrigeración	D	31,9	4128,8	D	39,8	5156,1
Consumo energía primaria ACS	G	77,4	10025,7	D	11,3	1463,2
Consumo energía primaria totales	E	145,3	18832,4	D	84,4	10942,1

Calificación Energética

CALENER VYP

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

Edición:
VIVIENDAS
Y EDIFICIOS TERCIARIOS
PEQUEÑOS Y MEDIANOS

MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO

IDAE Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía

MINISTERIO DE VIVIENDA

DIRECCIÓN GENERAL DE ARQUITECTURA Y POLITICA DE VIVIENDA

Proyecto: Rehabilitación vivienda unifamiliar entre medianeras

Fecha: 18/06/2016

1. DATOS GENERALES

Nombre del Proyecto Rehabilitación vivienda unifamiliar entre medianeras	
Localidad Santa Margalida	**Comunidad Autónoma** Islas Baleares
Dirección del Proyecto Carrer Alegries nº4	
Autor del Proyecto Miguel Riera Ribas, Juan Pablo Martín García	
Autor de la Calificación Proyecto Fin de Grado	
E-mail de contacto	**Teléfono de contacto** (null)
Tipo de edificio Unifamiliar	

2. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA

2.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrometria	Área (m²)	Altura (m)
P01_E01	P01	Residencial	3	10,72	2,78
P01_E02	P01	Residencial	3	8,27	2,78
P01_E03	P01	Residencial	3	23,80	2,78
P01_E04	P01	Residencial	3	4,47	2,78
P01_E05	P01	Residencial	3	12,82	2,78
P01_E06	P01	Residencial	3	4,38	2,78
P01_E07	P01	Residencial	3	4,95	2,78
P02_E01	P02	Nivel de estanqueidad 1	3	4,38	3,00
P02_E02	P02	Nivel de estanqueidad 1	3	4,95	3,00
P03_E03	P03	Residencial	3	13,35	2,92
P03_E04	P03	Residencial	3	5,64	2,92
P03_E05	P03	Residencial	3	28,42	2,92
P03_E01	P03	Residencial	3	12,77	2,92
P04_E01	P04	Nivel de estanqueidad 1	3	60,18	3,00

2.2. Cerramientos opacos

2.2.1 Materiales

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	Cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²sPa/kg)
Teja cerámica-porcelana	1,300	2300,00	840,00	-	30

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	Cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²sPa/kg)
MORgt1000	0,600	1500,00	800,00	-	1
arenisca	0,600	1500,00	800,00	-	1
EPS029	0,600	1500,00	800,00	-	1
PYL	0,600	1500,00	800,00	-	1
calizaDM	0,600	1500,00	800,00	-	1
arcilla	0,600	1500,00	800,00	-	1
enlYlq1300	0,600	1500,00	800,00	-	1
LHGFd	0,600	1500,00	800,00	-	1
calizaD	0,600	1500,00	800,00	-	1
betun_lamina	0,600	1500,00	800,00	-	1
panFib350	0,600	1500,00	800,00	-	1
mCl	0,600	1500,00	800,00	-	1
plaqCer	0,600	1500,00	800,00	-	1
HAuto300	0,600	1500,00	800,00	-	1
PP	0,600	1500,00	800,00	-	1
MAL	0,600	1500,00	800,00	-	1
plaqGres	0,600	1500,00	800,00	-	1
arena	0,600	1500,00	800,00	-	1
HAlq2300	0,600	1500,00	800,00	-	1
LMp	0,600	1500,00	800,00	-	1
azulejo	0,600	1500,00	800,00	-	1
MORgt1000	0,600	1500,00	800,00	-	1
arenisca	0,600	1500,00	800,00	-	1
EPS029	0,600	1500,00	800,00	-	1
PYL	0,600	1500,00	800,00	-	1

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	Cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²sPa/kg)
calizaDM	0,600	1500,00	800,00	-	1
arcilla	0,600	1500,00	800,00	-	1
enlYlq1300	0,600	1500,00	800,00	-	1
LHGFd	0,600	1500,00	800,00	-	1
calizaD	0,600	1500,00	800,00	-	1
betun_lamina	0,600	1500,00	800,00	-	1
panFib350	0,600	1500,00	800,00	-	1
mCl	0,600	1500,00	800,00	-	1
plaqGres	0,600	1500,00	800,00	-	1
Hormigón convencional d 1900	1,200	1900,00	1000,00	-	120
arena	0,600	1500,00	800,00	-	1
HAlq2300	0,600	1500,00	800,00	-	1

2.2.2 Composición de Cerramientos

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
MURO TRASDOSADO	1,42	MORgt1000	0,020
		arenisca	0,200
		EPS029	0,080
		PYL	0,020
MUROS MARES	1,75	MORgt1000	0,020
		arenisca	0,200
		MORgt1000	0,020
PARED VERDA	0,81	MORgt1000	0,020

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
PARED VERDA	0,81	calizaDM	0,250
		arcilla	0,100
		calizaDM	0,250
		MORgt1000	0,020
TABIQUERIA DORMITORIO	2,97	enlYlq1300	0,020
		LHGFd	0,060
		enlYlq1300	0,020
TABIQUERIA HUMEDA	2,76	enlYlq1300	0,020
		LHGFd	0,060
		MORgt1000	0,015
		calizaD	0,020
MEDIANERIA HUMEDA	2,53	arenisca	0,100
		MORgt1000	0,015
		calizaD	0,020
MEDIANERIA SALAS	2,70	arenisca	0,100
		MORgt1000	0,020
CUBIERTA INCLINADA	1,38	Teja cerámica-porcelana	0,020
		betun_lamina	0,005
		panFib350	0,020
		EPS029	0,080
		PYL	0,020
		mCl	0,200
CUBIERTA PLANA T	1,10	plaqCer	0,020
		MORgt1000	0,015

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
CUBIERTA PLANA T	1,10	betun_lamina	0,005
		HAuto300	0,080
		EPS029	0,080
		PP	0,005
		arenisca	0,040
		mCl	0,200
CUBIERTA PLANA NT	1,10	plaqCer	0,020
		MAL	0,015
		betun_lamina	0,005
		HAuto300	0,080
		EPS029	0,080
		PP	0,005
		arenisca	0,040
		mCl	0,200
FORJADO INTERIOR	1,41	plaqGres	0,020
		MORgt1000	0,015
		Hormigón convencional d 1900	0,100
		arenisca	0,040
		mCl	0,200
CONTACTO TERRENO	0,91	plaqGres	0,020
		MORgt1000	0,030
		EPS029	0,060
		arena	0,100
		HAlq2300	0,150

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
CONTACTO TERRENO	0,91	arena	0,200
MURO COLADURIA	1,49	MORgt1000	0,020
		LMp	0,240
		MORgt1000	0,020
		azulejo	0,020

2.3. Cerramientos semitransparentes

2.3.1 Vidrios

Nombre	U (W/m²K)	Factor solar
VER_DC_4-9-4	3,00	0,75

2.3.2 Marcos

Nombre	U (W/m²K)
VER_Madera de densidad media baja	2,00

2.3.3 Huecos

Nombre	VENTANAS EXTERIORES
Acristalamiento	VER_DC_4-9-4
Marco	VER_Madera de densidad media baja
% Hueco	10,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	50,00
U (W/m²K)	2,90

Factor solar	0,68

Nombre	PUERTAS ACRISTALADAS
Acristalamiento	VER_DC_4-9-4
Marco	VER_Madera de densidad media baja
% Hueco	10,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	60,00
U (W/m²K)	2,90
Factor solar	0,68

3. Sistemas

Nombre	Daikin Back
Tipo	Sistema mixto
Nombre Equipo	Bomba de Calor
Tipo Equipo	Expansión directa bomba de calor aire-agua
Nombre unidad terminal	ACUMULADOR
Zona asociada	P01_E07
Nombre demanda ACS	ACS
Nombre equipo acumulador	EKHWS200B3V3
Porcentaje abastecido con energia solar	50,00
Temperatura impulsión del ACS (ºC)	60,0
Temp. impulsión de la calefacción(ºC)	80,0

4. Equipos

Nombre	Bomba de Calor
Tipo	Expansión directa bomba de calor aire-agua
Capacidad nominal	6,00
Consumo nominal	1,41
Capacidad en función de las temperaturas	cap_T-EQ_ED_AireAgua_BDC-ACS-Defecto
Consumo en función de las temperaturas	con_T-EQ_ED_AireAgua_BDC-ACS-Defecto
Consumo en función de la carga parcial	con_FCP-EQ_ED_AireAgua_BDC-ACS-Defecto
Tipo energía	Electricidad

Nombre	EKHWS200B3V3
Tipo	Acumulador Agua Caliente
Volumen del depósito (L)	200,00
Coeficiente de pérdidas global del depósito, UA	1,00
Temperatura de consigna baja del depósito (ºC)	60,00
Temperatura de consigna alta del depósito (ºC)	85,00

5. Unidades terminales

Nombre	ACUMULADOR
Tipo	U.T. De Agua Caliente

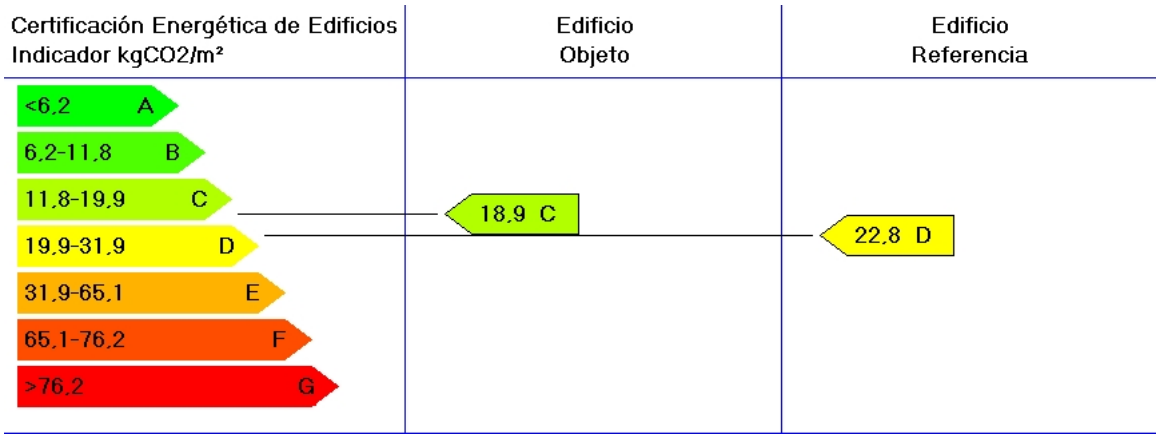
Zona abastecida	P01_E07
Capacidad o potencia máxima (kW)	3,00

6. Justificación

6.1. Contribución solar

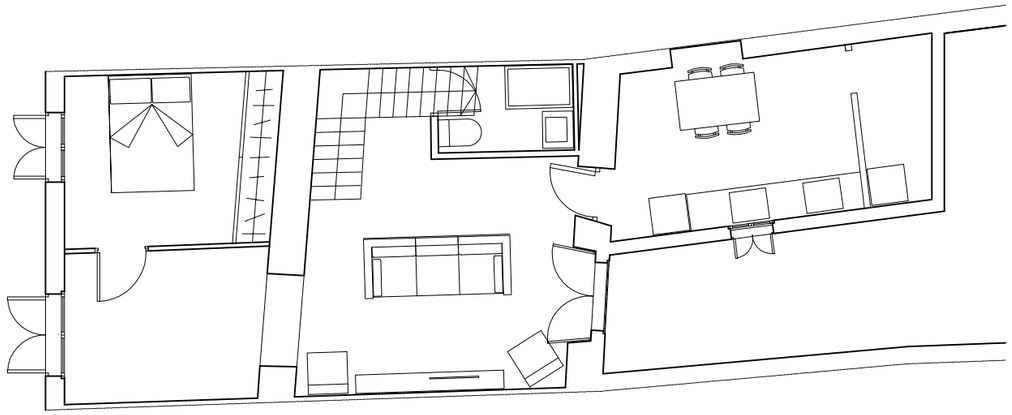
Nombre	Contribución Solar	Contribución Solar Mínima HE-4
Daikin Back	50,0	60,0

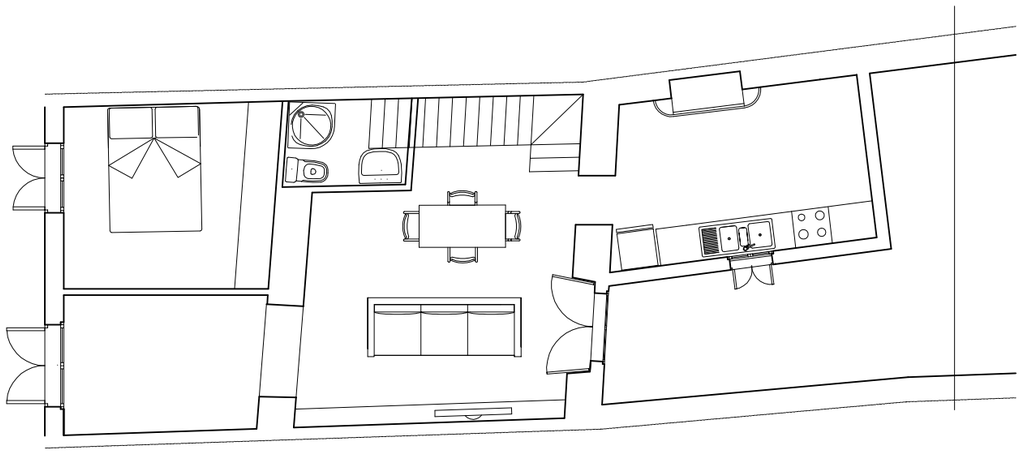
7. Resultados

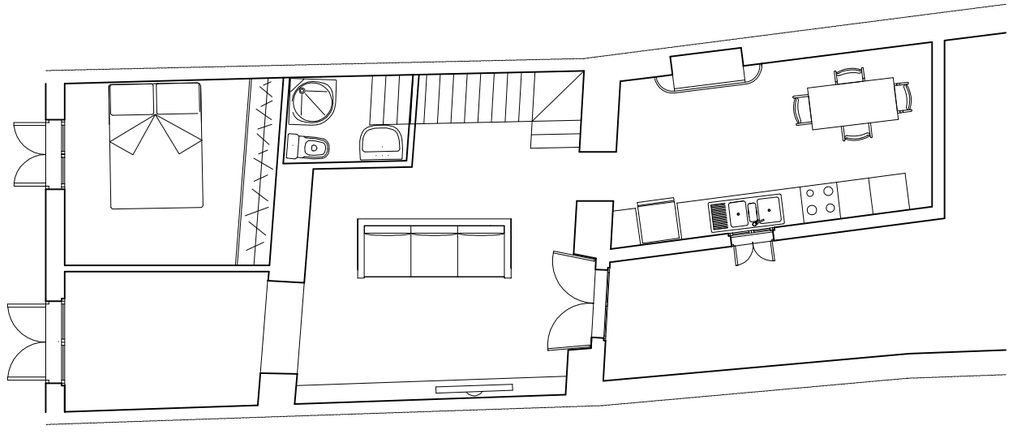


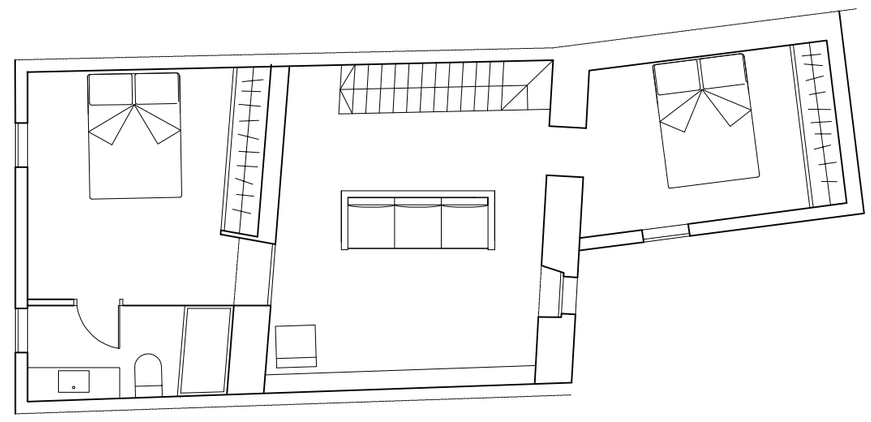
	Clase	kWh/m²	kWh/año	Clase	kWh/m²	kWh/año
Demanda calefacción	C	16,3	2106,6	C	22,9	2964,1
Demanda refrigeración	C	16,4	2121,1	C	19,0	2464,8
	Clase	**kgCO2/m²**	**kgCO2/año**	**Clase**	**kgCO2/m²**	**kgCO2/año**
Emisiones CO2 calefacción	C	7,1	920,1	C	8,7	1127,4
Emisiones CO2 refrigeración	D	9,5	1231,1	D	11,0	1425,5
Emisiones CO2 ACS	B	2,3	298,1	D	3,1	399,1
Emisiones CO2 totales	C	18,9	2449,3	D	22,8	2952,0
	Clase	**kWh/m²**	**kWh/año**	**Clase**	**kWh/m²**	**kWh/año**
Consumo energía primaria calefacción	C	26,2	3401,0	C	35,5	4594,4
Consumo energía primaria refrigeración	D	32,3	4184,2	D	37,9	4905,0
Consumo energía primaria ACS	B	7,8	1005,7	D	11,3	1463,2
Consumo energía primaria totales	C	66,3	8590,9	D	84,6	10962,6

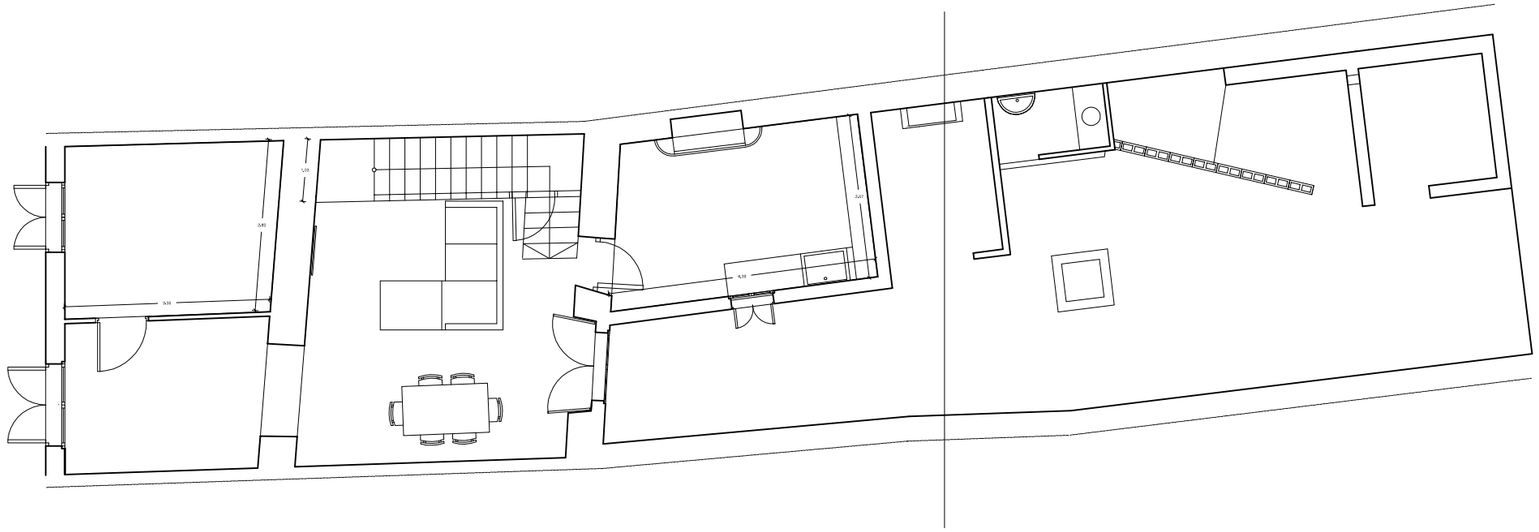
AM 5. DOCUMENTOS DE TRABAJO

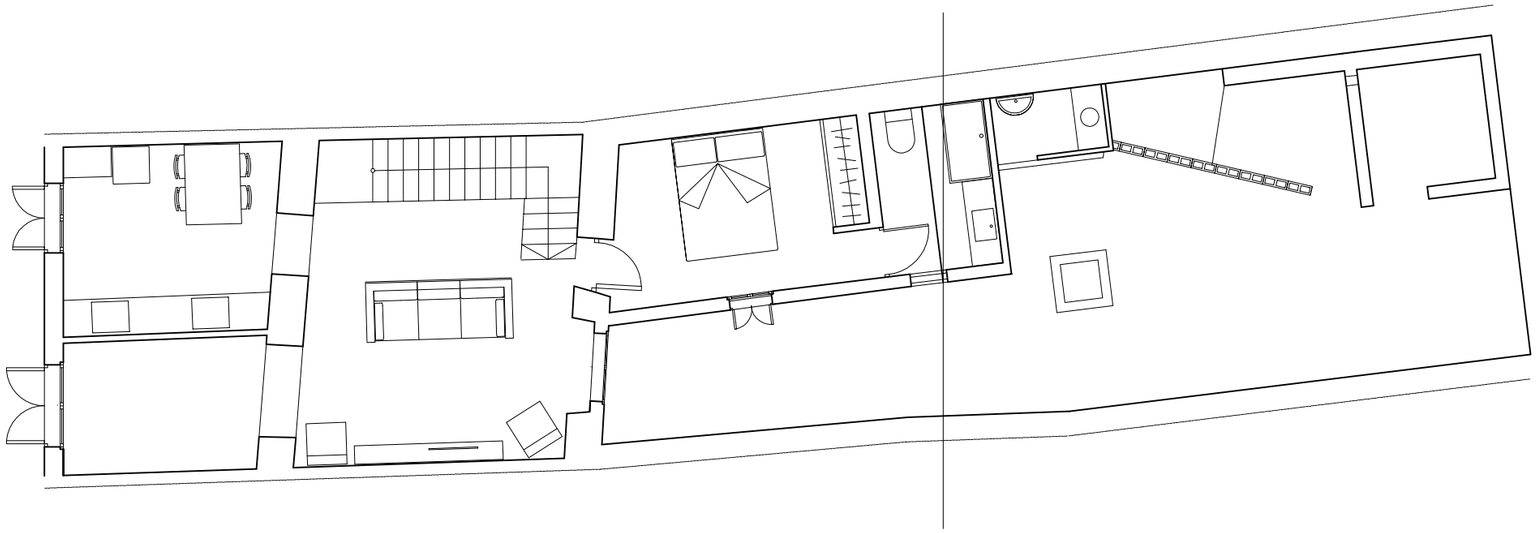


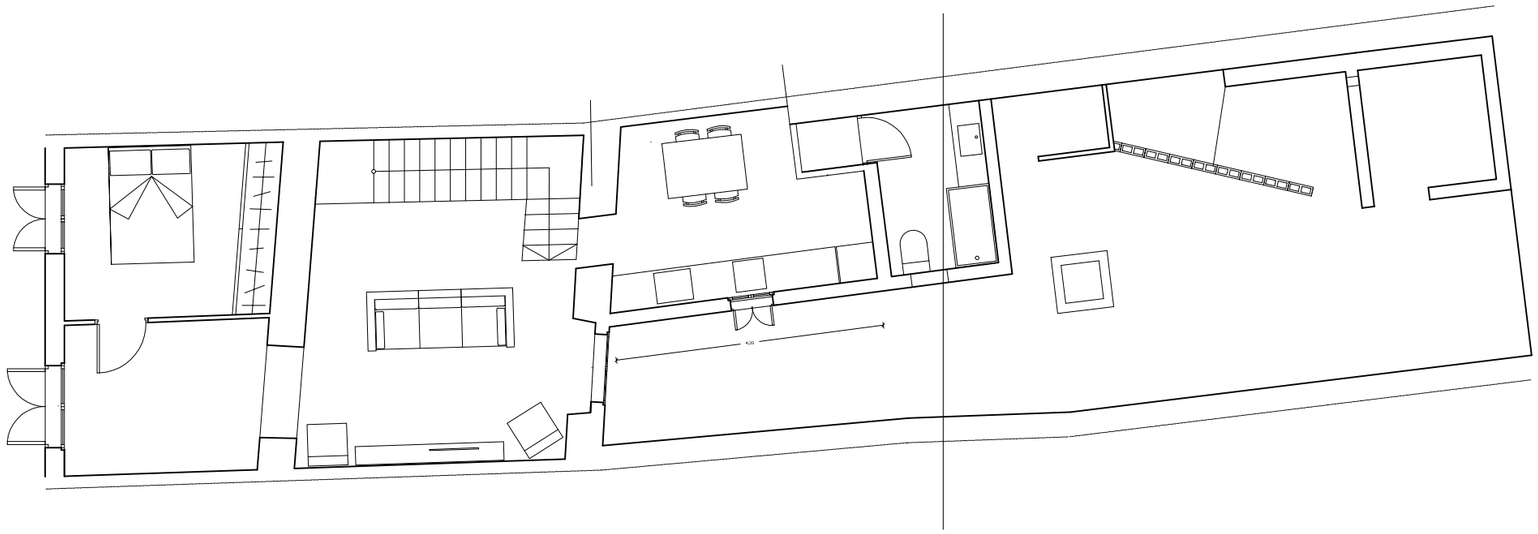


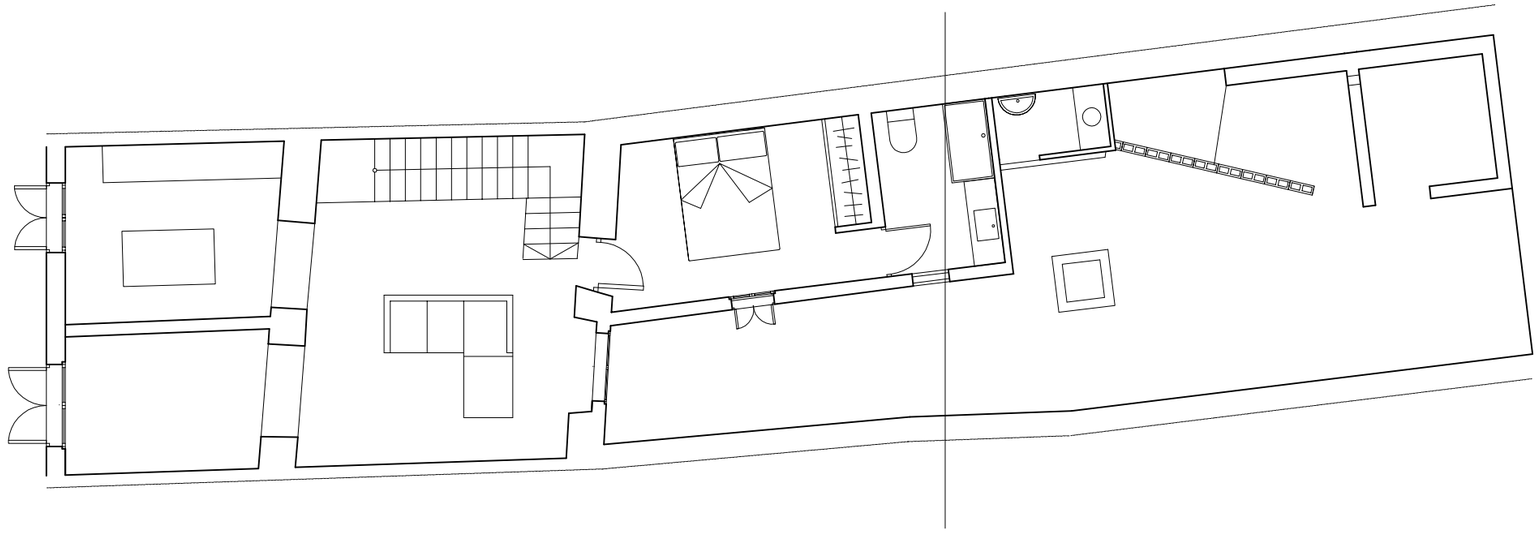


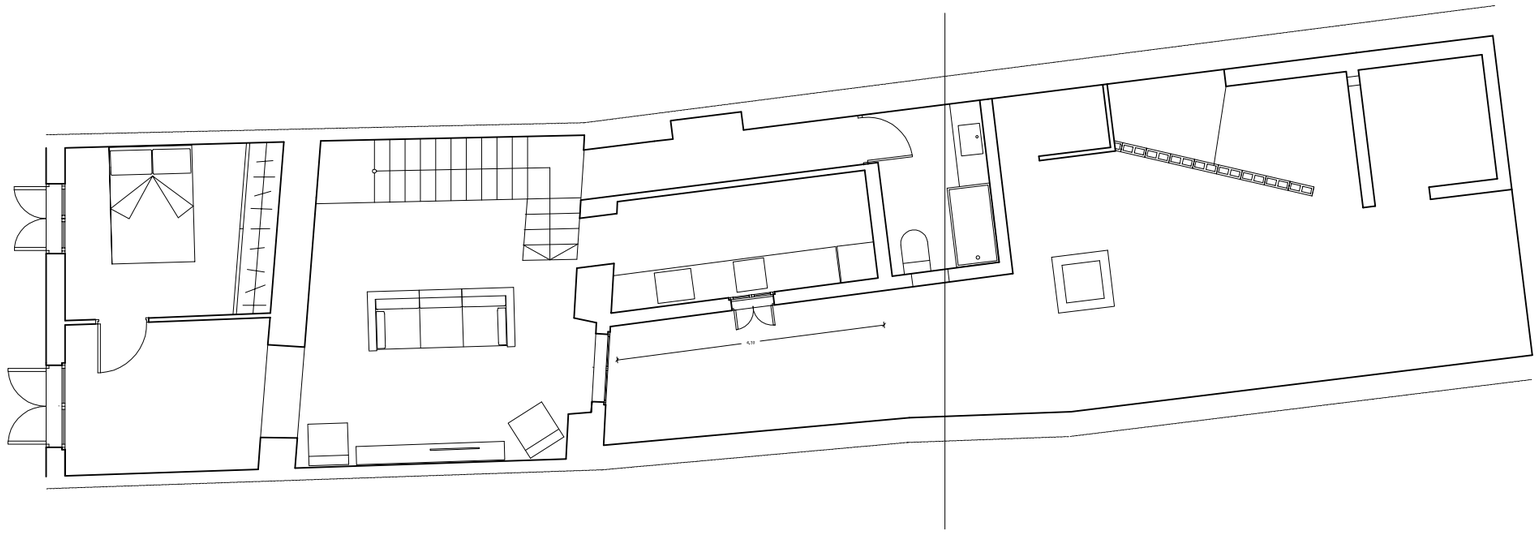


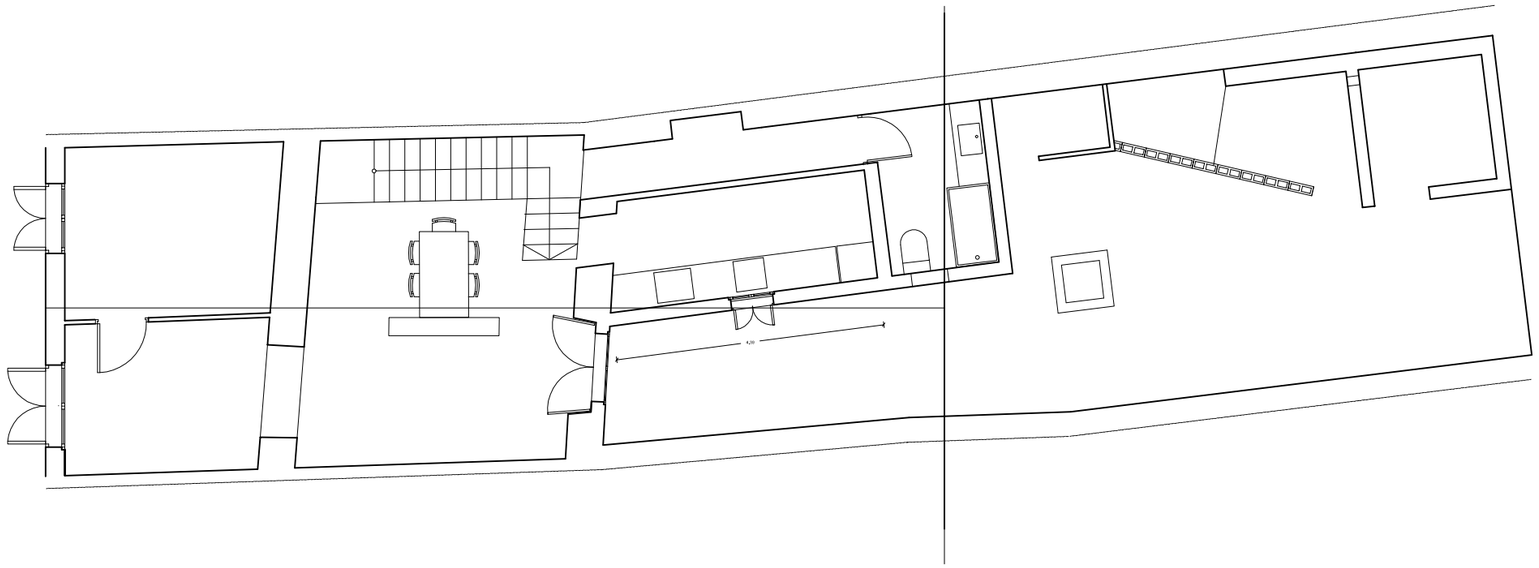

3,80
3,70
1,20
2,52
4,10




4,30

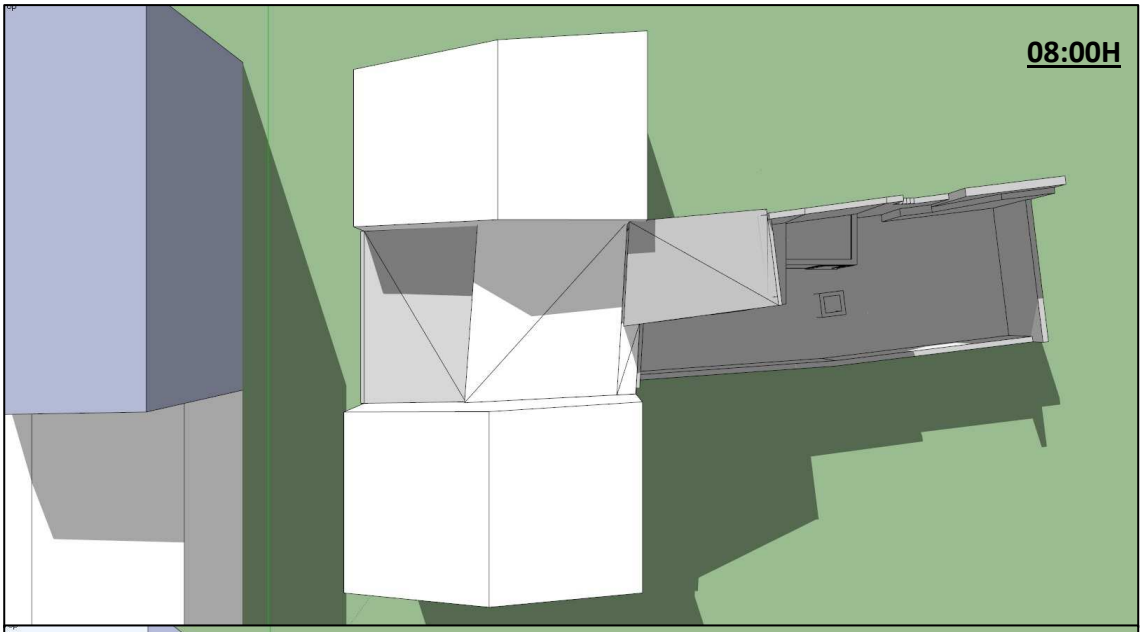


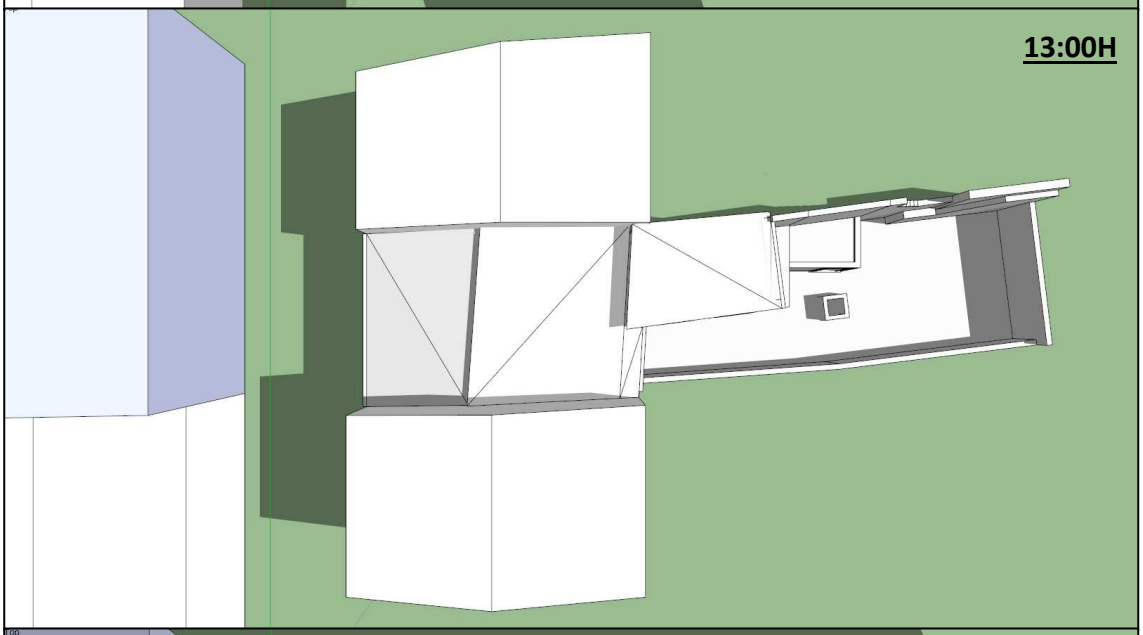

4,10

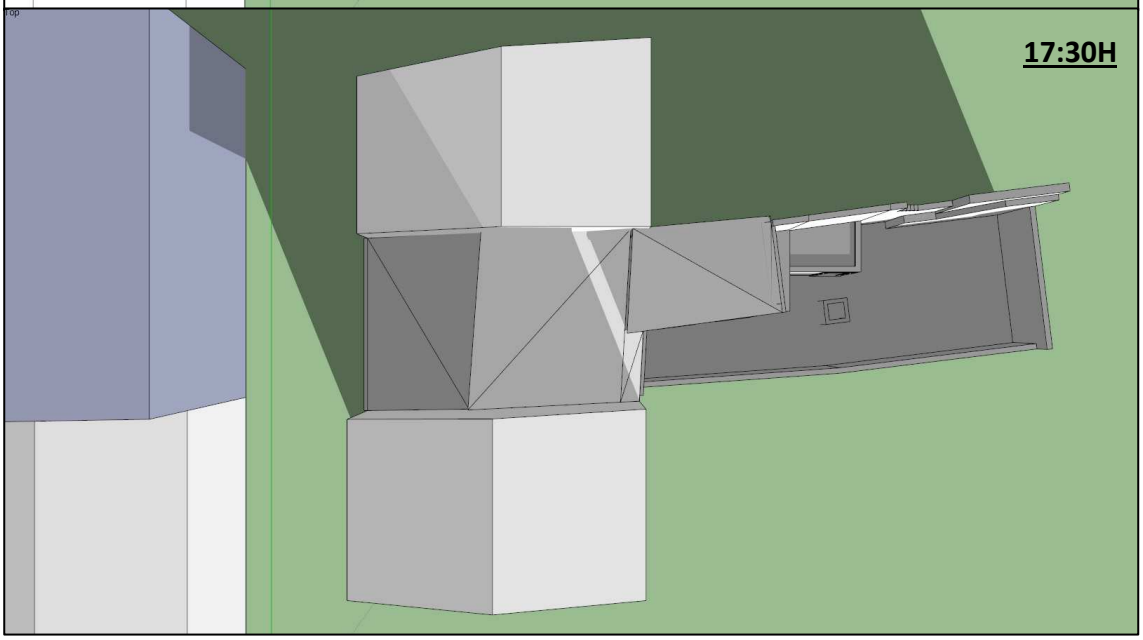

4,10

AM 6. ESTUDIO DE SOMBRAS

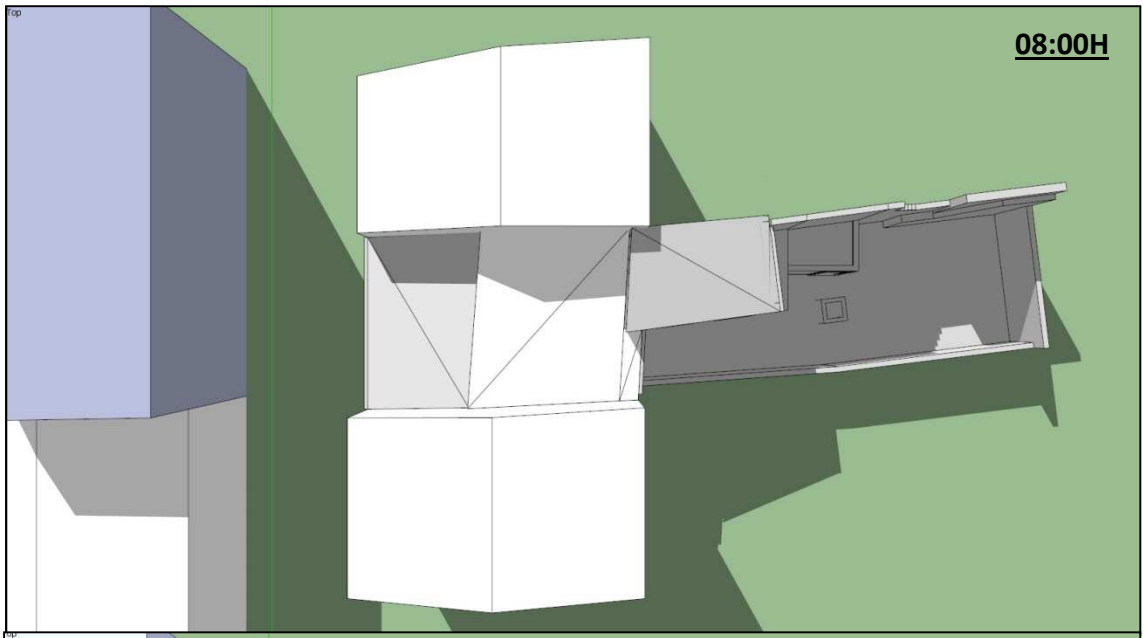
PRIMAVERA: 24 DE ABRIL

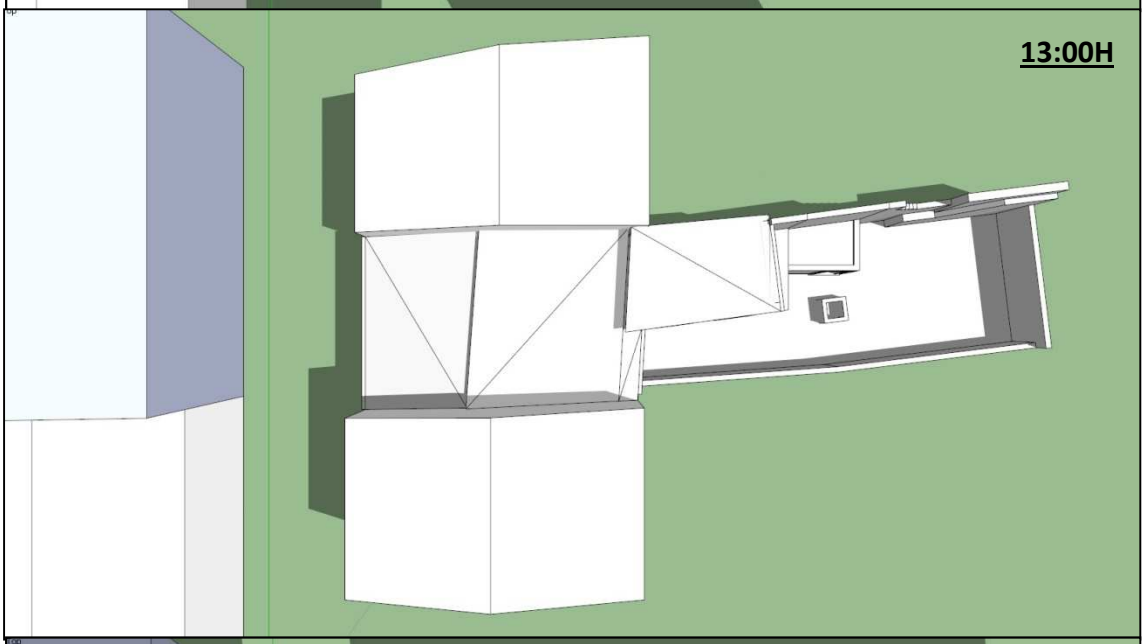


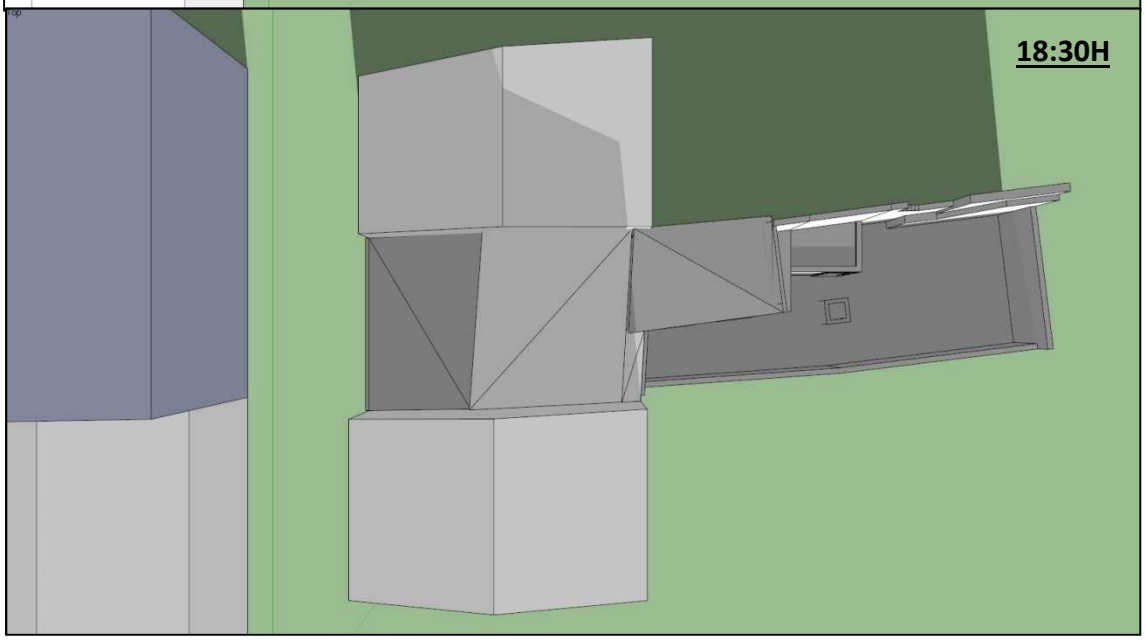




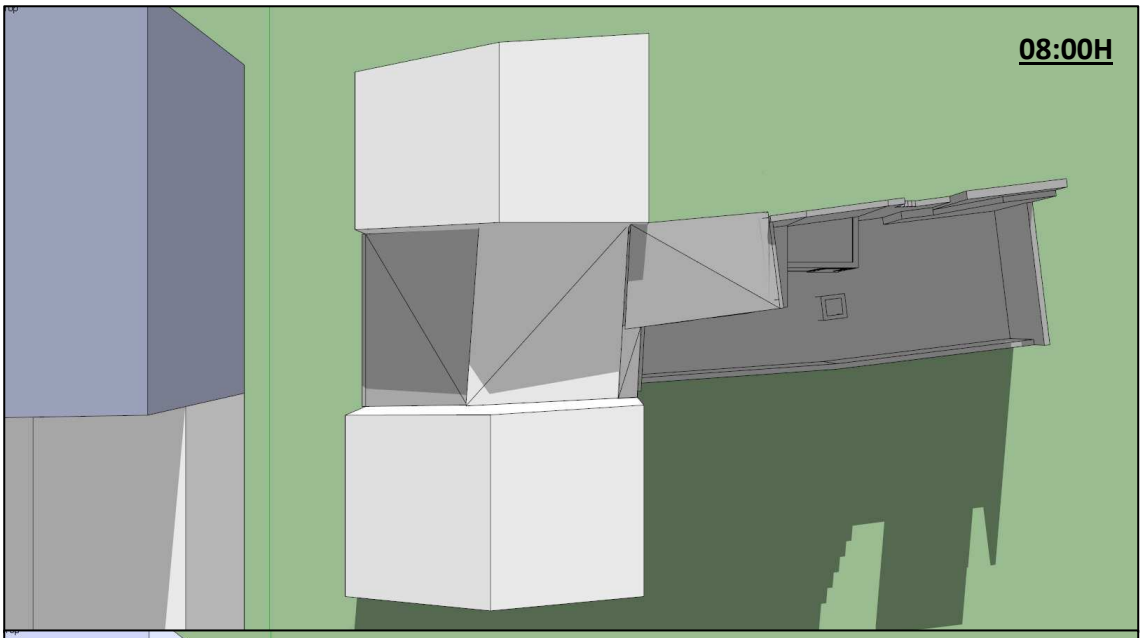
VERANO: 24 DE JUNIO

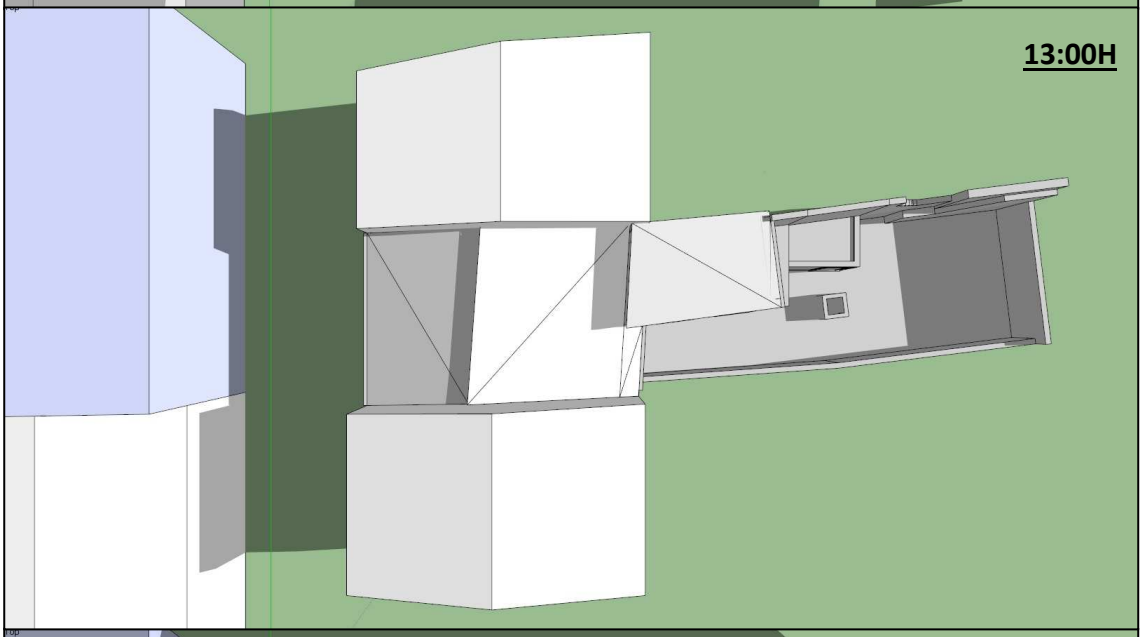


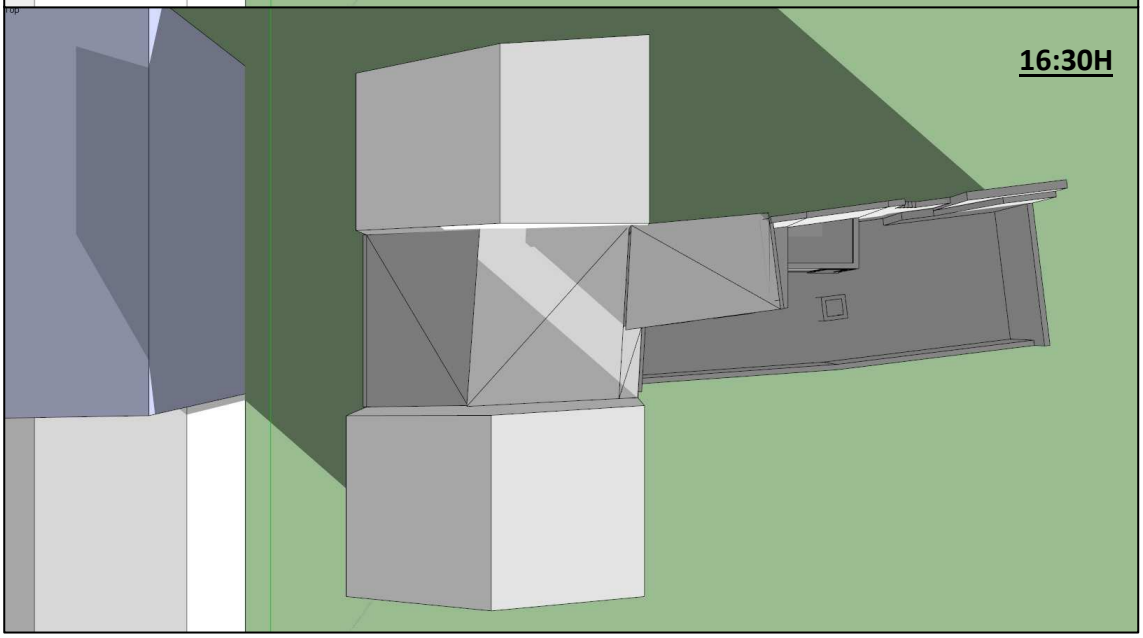




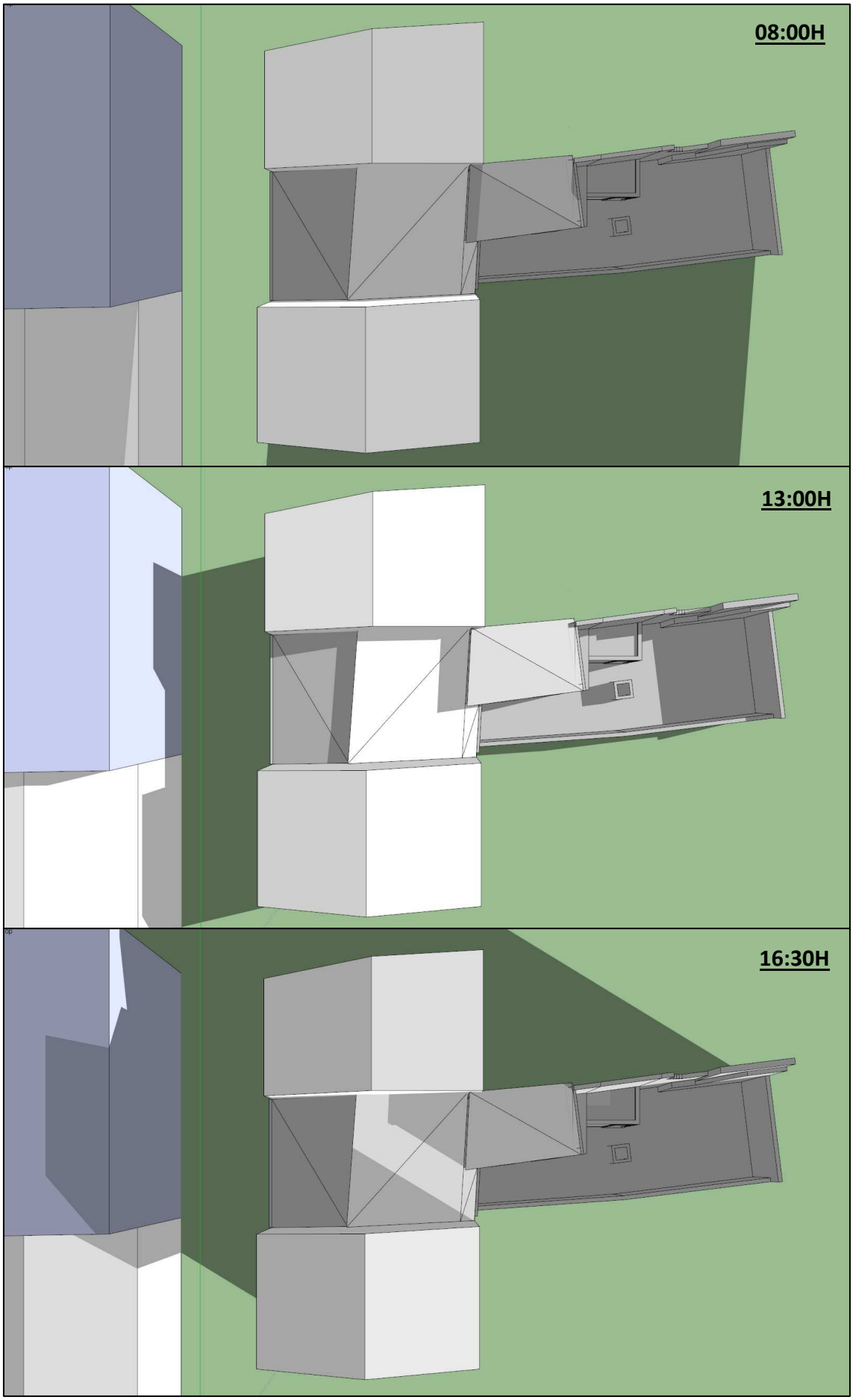
OTOÑO: 24 DE OCTUBRE







INVIERNO: 24 DE ENERO



AM 7. CÁLCULO ESTRUCTURAS

Cálculo viguetas de madera (DB-SE-M CTE):

Forjado Planta Baja:

Las viguetas, al estar sanas, serán reutilizadas y lo que calcularemos para este forjado será el intereje imponiendo en el cálculo la sección de la vigueta, ya que al reutilizarlas debemos juntarlas más y en consecuencia el intereje de las mismas será más pequeño.

Para los cálculos se utilizará madera aserrada para mantener una estética tradicional idéntica a la que había en la casa. La madera elegida es una C24 de 10 x 20 cm.

Cargas actuantes:

- P.P. Forjado compuesto por:

1) Entrevigado llivanya (5cm) = 1990 Kg/m³ → 99,50 Kg/m²

2) Hormigón ligero (10cm) = 2000 Kg/m³ → 200Kg/m²

3) Mortero cemento (3cm) = 1900Kg/m³ →57Kg/m²

4) Baldosa cerámica (2cm) = 2000 Kg/m³ →40Kg/m²

Peso Propio del Forjado = 299,50Kg/m² → 3 KN/m²

Peso propio pavimento = 97 Kg/m² → 1 KN/m²

CARGAS PERMANENTES:

1) p.p. forjado = 3KN/m²

2) p.p. pavimento = 1KN/m²

2) Tabiquería = 1 KN/m²

3) P.P. Vigueta = (0,10m x 0,20m x 3,50KN/m)= 0,07KN/m

CARGAS VARIABLES:

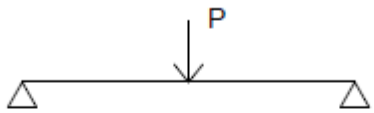
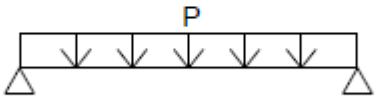
4) S.U. = 2KN/m²

$$Qk = (7X + 0{,}07)KN/m$$

CÁLCULO ELS

Al ser el ELS más importante que el ELU, calcularemos el intereje en función de la flecha que se produce, y una vez obtenido el intereje comprobaremos a ELU. Para este cálculo tendremos en cuenta la influencia del cortante en las deformaciones de los elementos de madera.

A las fórmulas habitualmente para el cálculo de deformaciones, como las que podemos encontrar en el prontuario de Ensidesa, se les debería aplicar un coeficiente corrector debido a la influencia del cortante en las deformaciones. Los coeficientes son los siguientes:

Carga puntual en centro de vano		$Cc = \left(1 + \frac{6}{5} \cdot \frac{E}{G} \cdot \left(\frac{h}{l}\right)^2\right)$
Carga repartida		$Cc = \left(1 + \frac{24}{25} \cdot \frac{E}{G} \cdot \left(\frac{h}{l}\right)^2\right)$
Donde: h= canto de la pieza ; l=luz de cálculo E= módulo de elasticidad medio ; G= módulo transvesal medio (cortante)		

De esta forma, teniendo en cuenta el incremento de deformación por cortante las fórmulas serían:

$$Carga\ puntual: f = \frac{p \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot I} \cdot \left(1 + \frac{6}{5} \cdot \frac{E}{G} \cdot \left(\frac{h}{l}\right)^2\right)$$

$$Carga\ repartida: f = \frac{5 \cdot p \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot I} \cdot \left(1 + \frac{24}{25} \cdot \frac{E}{G} \cdot \left(\frac{h}{l}\right)^2\right)$$

La influencia del cortante variará sustancialmente en función de la relación entre el canto de la pieza y la luz de cálculo, sin embargo la relación entre el módulo de elasticidad medio y el módulo transversal rondará el valor 16 (para maderas aserradas o laminadas homogéneas).

Suponiendo un valor medio de 16 de la relación E/G, la influencia del cortante con carga repartida sería:

$$\frac{h}{l} = 0{,}1 \ \rightarrow incremento\ deformación\ 15{,}4\%$$

$$\frac{h}{l} = 0{,}09 \ \rightarrow incremento\ deformación\ 12{,}4\%$$

$$\frac{h}{l} = 0{,}08 \ \rightarrow incremento\ deformación\ 9{,}8\%$$

$$\frac{h}{l} = 0{,}07 \ \rightarrow incremento\ deformación\ 7{,}5\%$$

$$\frac{h}{l} = 0{,}06 \ \rightarrow incremento\ deformación\ 5{,}5\%$$

$$\frac{h}{l} = 0{,}05 \ \rightarrow incremento\ deformación\ 3{,}8\%$$

$$\frac{h}{l} = 0{,}04 \ \rightarrow incremento\ deformación\ 2{,}5\%$$

Para el cálculo de la flecha usaremos la luz más grande de la planta baja, que en este caso es la cocina con una luz de 4,34m.

$$I = \frac{1}{12} \cdot b \cdot h^3 = \frac{1}{12} \cdot 100 \cdot 200^3 = 66666666{,}67mm^4$$

$$f = \frac{5 \cdot p \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot I} = \frac{5 \cdot (7X + 0{,}07) \cdot 4340^4}{384 \cdot 11000 \cdot 66666666{,}67} = 6{,}3 \cdot (7X + 0{,}07) = (44{,}10X + 0{,}441)$$

$$f = \left(1 + \frac{24}{25} \cdot \frac{E}{G} \cdot \left(\frac{h}{l}\right)^2\right) = \left(1 + \frac{24}{25} \cdot \frac{11000}{690} \cdot \left(\frac{200}{4340}\right)^2\right) = 1{,}033$$

$$f = (44{,}10X + 0{,}441) \cdot 1{,}033 = 45{,}6X + 0{,}45$$

FLECHA INTEGRIDAD

$$45{,}60X + 0{,}45 \leq \frac{L}{400} \rightarrow X = \frac{\frac{4340}{400} - 0{,}45}{45{,}60} = \mathbf{0{,}23m}$$

FLECHA CONFORT

$$45{,}60X + 0{,}45 \leq \frac{L}{350} \rightarrow X = \frac{\frac{4340}{350} - 0{,}45}{45{,}60} = 0{,}26m$$

FLECHA APARIENCIA

$$45{,}60X + 0{,}45 \leq \frac{L}{300} \rightarrow X = \frac{\frac{4340}{300} - 0{,}45}{45{,}60} = 0{,}31m$$

Según cálculos, el intereje más desfavorable ha sido el de la flecha integridad, con lo cual utilizaremos éste para la planta baja.

CÁLCULO ELU

CARGAS PERMANENTES:

1) P.P. Forjado = 3KN/m²

2) p.p. pavimento = 1KN/m²

2) Tabiquería = 1 KN/m²

3) P.P. Vigueta = (0,10m x 0,20m x 3,50KN/m)= 0,07KN/m

CARGAS VARIABLES:

4) S.U. = 2KN/m²

1º Comprobar si son aplicables los factores de corrección de Resistencia definidos en 2.2.1.2.

Se trata de madera maciza, por lo tanto el factor de altura es sólo aplicable cuando el canto total del elemento a flexión es inferior a 150mm. En este caso el canto de las viguetas es de 200mm por lo que no es aplicable.

2º Definir clase de servicio

Se trata de un forjado interior, por lo que se aplicará una clase de servicio 1.

3º Definir clase de duración de las cargas según tabla 2.2

- Peso Propio y Cargas Permanentes: Clase duración Permanente

- Sobrecarga de uso: Clase de duración Media

- Tabiquería: Clase de duración Permanente

4º Definir valor de Kmod según tabal 2.4

El valor de Kmod quedará definido por la carga de menor duración que se tiene en cuenta en la combinación de cálculo:

Tipo de madera: Maciza → Clase de servicio 1 → Mín. duración: S.U. (duración media) → **Kmod= 0,80**

5º Valor del coeficiente parcial de seguridad según tabla 2.3

Tipo de madera: Maciza → Coeficiente parcial de seguridad 1,30

6º Cálculo de la resistencia a flexión de la sección, según 6.1.6.

$$fmd = Kmod \cdot \frac{fmk}{\gamma M} \rightarrow fmd = 0{,}80 \cdot \frac{24}{1{,}30} = 14{,}77 N/mm^2$$

$fmd = 24\, N/mm^2$ (según tabla E.1 del Anejo E)

Una vez conocida la resistencia de cálculo a flexión del material, se calculará la tensión del cálculo según las cargas y dimensiones de la sección:

$$P.P.FORJADO = (3\, KN/m^2 \cdot 1{,}35) \cdot 0{,}25m = 1{,}18\, KN/m$$

$$P.P.PAVIMENTOS = (1\, KN/m^2 \cdot 1{,}35) \cdot 0{,}25m = 0{,}34\, KN/m$$

$$TABIQUERÍA = (1\ KN/m^2 \cdot 1{,}35) \cdot 0{,}25 = 0{,}338\ KN/m$$

$P.P.VIGUETA = (0{,}07\ KN/m \cdot 1{,}35) = 0{,}0945\ KN/m$

$S.U. = (2\,KN/m^2 \cdot 1{,}50) \cdot 0{,}25 = 0{,}75\,KN/m$

$CARGAS\ TOTALES = 2{,}71\,KN/ml$

$$\sigma md = \frac{Md}{W} = \frac{\frac{p \cdot l^2}{8}}{\frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2} = \frac{\frac{2{,}71 \cdot 4340^2}{8}}{\frac{1}{6} \cdot 100 \cdot 200^2} = 9{,}57 N/mm^2$$

Comprobación a flexión:

$$\sigma md \leq fmd \ \rightarrow 9{,}57 N/mm^2 \leq\ 14{,}77 N/mm^2$$

<u>7º Comprobación de la sección a cortante, según 6.1.8.</u>

Es importante no olvidar aplicar el coeficiente reductor Kcr que representa en efecto negativo de la existencia de las fendas de la madera.

$$bef = kcr \cdot b$$

siendo "b" el ancho de la sección correspondiente a la pieza.

kcr = 0,67 para la madera maciza

$$\tau d \leq fv, d$$

$$fv, d = Kmod \cdot \frac{fv, k}{\gamma M} = 0{,}80 \cdot \frac{4{,}0}{1{,}30} = 2{,}4615\ N/mm^2$$

$$\tau d = \frac{\frac{p \cdot l}{2}}{Av} = \frac{\frac{2{,}71 \cdot 4340}{2}}{(100 \cdot 0{,}67) \cdot 200} = 0{,}44 N/mm^2 \leq\ 2{,}4615\ N/mm^2$$

<u>Forjado Planta Piso:</u>

Para la planta piso utilizaremos la misma tipología de viguetas que en la planta baja, es decir, viguetas macizas C24 y con un intereje de 60cm.

<u>CARGAS ACTUANTES:</u>

$- Panel\ Sándwich\ (TERMOCHIP) = 0{,}45\,KN/m^2$

$- Tejas + Onduline = 0{,}80\,KN/m^2$

$- S.U. = 1\,KN/m^2$

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

$- P.P. Vigueta\ de\ madera\ C24 = (0{,}10m\ x\ 0{,}20m\ x\ 3{,}50\,KN/m^3) = 0{,}07\,KN/ml$

1º Comprobar si son aplicables los factores de corrección de Resistencia definidos en 2.2.1.2.

Se trata de madera maciza, por lo tanto el factor de altura es sólo aplicable cuando el canto total del elemento a flexión es inferior a 150mm. En este caso el canto de las viguetas es de 200mm por lo que no es aplicable.

2º Definir clase de servicio

Se trata de un forjado interior, por lo que se aplicará una clase de servicio 1.

3º Definir clase de duración de las cargas según tabla 2.2

- Peso Propio y Cargas Permanentes: Clase duración Permanente

- Sobrecarga de uso: Clase de duración Media

- Nieve: Clase de duración Corta

4º Definir valor de Kmod según tabal 2.4

El valor de Kmod quedará definido por la carga de menor duración que se tiene en cuenta en la combinación de cálculo:

Tipo de madera: Maciza → Clase de servicio 1 → Mín. duración: Nieve (duración corta) → **Kmod= 0,90**

5º Valor del coeficiente parcial de seguridad según tabla 2.3

Tipo de madera: Maciza → Coeficiente parcial de seguridad 1,30

6º Cálculo de la resistencia a flexión de la sección, según 6.1.6.

$$fmd = Kmod \cdot \frac{fmk}{\gamma M} \rightarrow fmd = 0{,}90 \cdot \frac{24}{1{,}30} = 16{,}62 N/mm^2$$

$fmd = 24\, N/mm^2$ (según tabla E.1 del Anejo E)

Una vez conocida la resistencia de cálculo a flexión del material, se calculará la tensión del cálculo según las cargas y dimensiones de la sección:

$$- \, Panel\ Sándwich\ (TERMOCHIP) = 0{,}45\, KN/m^2 \cdot 1{,}35 = 0{,}6075 KN/m^2$$

$$- \, Tejas + Onduline = 0{,}80\, KN/m^2 \cdot 1{,}35 = 1{,}08 KN/m^2$$

$$- \, S.U. = 1\, KN/m^2 \cdot 1{,}50 = 1{,}50 KN/m^2$$

$$- \, Nieve = 0{,}20\, KN/m^2 \cdot 1{,}50 = 0{,}30 KN/m^2$$

$$- \, P.P. Vigueta\ de\ madera\ C24 = 0{,}07\, KN/m \cdot 1{,}35 = 0{,}0945\, KN/ml$$

$$Qd = [(0{,}6075 + 1{,}08 + 1{,}50 + 0{,}30) \cdot 0{,}60 + 0{,}0945] = 2{,}19\, KN/ml$$

$$\sigma md = \frac{Md}{W} = \frac{\frac{p \cdot l^2}{8}}{\frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2} = \frac{\frac{2{,}19 \cdot 4820^2}{8}}{\frac{1}{6} \cdot 100 \cdot 200^2} = 9{,}54 N/mm^2$$

Comprobación a flexión:

$$\sigma md \leq fmd \ \rightarrow 9{,}54 N/mm^2 \leq \ 16{,}62 N/mm^2$$

<u>7º Comprobación de la sección a cortante, según 6.1.8.</u>

Es importante no olvidar aplicar el coeficiente reductor Kcr que representa en efecto negativo de la existencia de las fendas de la madera.

$$bef = kcr \cdot b$$

siendo "b" el ancho de la sección correspondiente a la pieza.

kcr = 0,67 para la madera maciza

$$\tau d \leq fv, d$$

$$fv, d = Kmod \cdot \frac{fv, k}{\gamma M} = 0{,}90 \cdot \frac{4{,}0}{1{,}30} = 2{,}769 \ N/mm^2$$

$$\tau d = \frac{\frac{p \cdot l}{2}}{Av} = \frac{\frac{2{,}19 \cdot 4820}{2}}{(100 \cdot 0{,}67) \cdot 200} = 0{,}394 N/mm^2 \leq \ 2{,}769 \ N/mm^2$$

<u>8º Cálculo deformaciones ELS</u>

ELS MADERA

- Las acciones serán las características (**sin mayorar**)

- Se utilizarán las combinaciones de acciones que exige el apartado 4.3 del DB-SE en concreto para el cálculo de flecha las establecidas en el punto 4.3.3.1.

1) **Integridad** elementos constructivos (sólo cargas después de la puesta en obra del elemento estudiado, normalmente después de la tabiquería).

- 1/500 Tabiques frágiles o pavimento rígido sin juntas

- 1/400 Tabiquería ordinaria o pavimento rígido con juntas

- 1/300 Demás casos

2) **Confort** 1/350 (sólo cargas corta duración, habitualmente la sobrecarga de uso)

3) **Apariencia** 1/300 (combinación casi permanente, cargas variables multiplicadas por φ2)

- Se tendrá en cuenta el efecto de la fluencia, esta característica afectará sólo a las deformaciones producidas por cargas permanentes o casi permanentes.

En el apartado 7 del DB-SE-M se establece el cálculo de componente diferida de la deformación producida en elementos estructurales de madera.

FLUENCIA

Definición: Es el incremento de deformación que sufre un material al que se le aplica un esfuerzo constante.

La madera así como el hormigón, es susceptible a los efectos de la fluencia, por tanto a la hora de calcular las deformaciones el CTE plantea calcular las componente diferida de la deformación multiplicando la deformación elástica (fórmulas de prontuario) por un coeficiente Kdef que representa los efectos de la fluencia en función de la clase de servicio a la que está expuesto el material.

Según DB-SE-M:

7.1 Deformación diferida

1 La componente diferida de un desplazamiento, δ_{dif}, se determina a partir de la expresión:

$$\delta_{dif} = \delta_{ini} \cdot \psi_2 \cdot k_{def} \qquad (7.1)$$

siendo:

δ_{ini} desplazamiento elástico;

ψ_2 coeficiente de simultaneidad que se obtien de la tabla 4.2 del DB SE. Para las cargas permanentes, se adoptará ψ_2=1;

k_{def} factor de fluencia en función de la clase de servicio (véase tabla 7.1);

2 Las deformaciones diferidas deben evaluarse bajo la combinación de acciones que corresponda según lo definido en el DB SE, apartado 4.3.3. En el caso de la combinación casi permanente, sólo se multiplicará una vez por el factor ψ_2

Tabla 7.1 Valores de k_{def} para madera y productos derivados de la madera

Material	Tipo de producto	Clase de servicio 1	2	3
Madera maciza		0,60	0,80	2,00
Madera laminada encolada		0,60	0,80	2,00
Madera microlaminada (LVL)		0,60	0,80	2,00

$$I = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{100 \cdot 250^3}{12} = 130208333{,}3mm^4$$

$$f = \frac{5 \cdot p \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot I} = \frac{5 \cdot p \cdot 4820^4}{384 \cdot 11 \cdot 130208333{,}3} = 4906{,}77 \cdot p$$

$$f = \left(1 + \frac{24}{25} \cdot \frac{E}{G} \cdot \left(\frac{h}{l}\right)^2\right) = \left(1 + \frac{24}{25} \cdot \frac{11000}{690} \cdot \left(\frac{250}{4820}\right)^2\right) = 1{,}041$$

$$f = (4906{,}77 \cdot p) \cdot 1{,}041 = 5107{,}95 \cdot p$$

$$- Panel\ Sándwich\ = 0{,}45\, KN/m^2 \cdot 0{,}60m = 0{,}00027\, KN/mm \cdot 5107{,}95 = 1{,}38mm$$

$$- Tejas + Onduline = 0{,}80\, KN/m^2 \cdot 0{,}60m = 0{,}00048\, KN/mm \cdot 5107{,}95 = 2{,}45mm$$

$$- S.U. = 1\, KN/m^2 \cdot 0{,}60m = 0{,}00060\, KN/mm \cdot 5107{,}95 = 3{,}065mm$$

$- Nieve = 0{,}20\, KN/m^2 \cdot 0{,}60m = 0{,}00012\, KN/mm \cdot 5107{,}95 = 0{,}61mm$

$- P.P. Vigueta\ de\ madera\ C24 = 0{,}07\, KN/ml = 0{,}00007\, KN/mm \cdot 5107{,}95 = 0{,}36mm$

$Suma\ Permanentes: 1{,}38mm + 2{,}45mm + 0{,}36mm = 4{,}19mm$

FLECHA INTEGRIDAD

$$f = \frac{4820mm}{400mm} = 12{,}05mm$$

$\varphi 2 = 1$ (Permanentes)

$\mathrm{S.U.} = 0$

$\mathrm{Nieve} = 0$

$\mathrm{Kdef} = 0{,}60$

$Flecha = 4{,}19\mathrm{mm} \cdot\ 1 \cdot 0{,}60 + 2{,}45 + 3{,}675 + 3{,}675 \cdot \varphi 2 \cdot \mathrm{Kdef} = 8{,}64\mathrm{mm}\ < 12{,}05\mathrm{mm}$

FLECHA CONFORT

$$f = \frac{4820mm}{350mm} = 13{,}77mm$$

$Flecha = 3{,}065mm + 0{,}61mm = 3{,}675mm < 13{,}77\mathrm{mm}$

FLECHA APARIENCIA

$$f = \frac{4820mm}{300mm} = 16{,}067mm$$

$Flecha = 4{,}19 +\ 4{,}19\mathrm{mm} \cdot\ 1 \cdot 0{,}6 + 3{,}675 \cdot \varphi 2 + 3{,}675 \cdot \varphi 2 \cdot \mathrm{Kdef} = 6{,}704\mathrm{mm}$

Al final deberemos disponer en la planta piso viguetas de madera C24 de 10 x 25cm.

Cálculo Estructura Hueco Escalera (DB-SE-A Y DB-SE-M CTE):

Para el cálculo, dividiremos la estructura del hueco de escaleras en tres partes, dos pórticos y una viga. Esta viga será una brochal. El primer pórtico tendrá la misma forma que el pórtico de la cocina, es decir, una viga horizontal y dos pilares que la sustentan. El segundo estará formado por un pilar y una viga paralela a las viguetas. Los pilares y la jácena de la estructura serán metálicos, ya que de esta manera podremos disponer de pilares esbeltos que no ocupen mucho espacio, sobretodo en el baño por estar justo debajo de la escalera.

Definición Forjados

1) FORJADO PLANTA PISO

$-Marés\ de\ llivañya\ e = 5cm\ \rightarrow\ \rho = 1990\,Kg/m^3 = 99{,}50\,Kg/m^2$

$-\ H.ligero\ (paso\ instalaciones) e = 10cm\ \rightarrow\ \rho = 2000\,Kg/m^3 = 200\,Kg/m^2$

$-\ Mortero\ cemento\ e = 3cm\ \rightarrow\ \rho = 1900\,Kg/m^3 = 57\,Kg/m^2$

$-\ Baldosa\ cerámica\ e = 2cm\ \rightarrow\ \rho = 2000\,Kg/m^3 = 40\,Kg/m^2$

$\boldsymbol{p.p.forjado} = 99{,}5\,Kg/m^2 +\ 200\,Kg/m^2 = 299{,}50\,Kg/m^2 \rightarrow 2{,}995\,KN/m^2 \sim 3\,KN/m^2$

$\boldsymbol{p.p.pavimento} = 57\,Kg/m^2 +\ 40\,Kg/m^2 = 97\,Kg/m^2 \rightarrow 0{,}97\,KN/m^2 \sim 1\,KN/m^2$

Para el cálculo de p.p. viguetas debemos saber cuántos metros lineales de vigueta hay en los 3,51m de área tributaria. En el forjado planta piso tenemos 21,66ml de vigueta, entonces el p.p. de vigueta para este forjado será:

$\boldsymbol{p.p.viguetas\ C24} = 3{,}5\,KN/m^3 \cdot (0{,}10m \cdot 0{,}20m) =$

$= 0{,}07KN/ml = \dfrac{0{,}07\,KN/ml \cdot 21{,}66ml}{2{,}02ml} = 0{,}75\,{}^{KN}/_{ml}$

CÁLCULO PÓRTICO:

Al ser una estructura simple podemos realizar los cálculos a mano usando el prontuario. Lo primero que debemos hacer es calcular la jácena y determinar que perfil debemos usar para poder soportar las cargas solicitantes, posteriormente elegiremos un tipo de pilar y comprobaremos que el conjunto (jácena calculada y pilares elegidos) resiste los esfuerzos y finalmente calcularemos la cimentación del mismo.

CÁLCULO DE LA JÁCENA DE ACERO

La jácena de acero a dimensionar, estará compuesta por un solo vano con un área tributaria de 3,51m. Realizaremos tres comprobaciones y elegiremos la más desfavorable de las tres, estas serán el módulo resistente mínimo, área mínima del alma y la inercia necesaria.

CARGAS ACTUANTES:

1- FORJADO PLANTA PISO:

$- p.p. forjado = 3\, KN/m^2$

$- p.p. pavimento = 1\, KN/m^2$

$- p.p. viguetas = 0{,}75\, KN/ml$

$- S.U. = 2\, KN/m^2$

1- Cálculo de la carga total Qd:

FORJADO PLANTA PISO:

$- p.p. forjado = 3\, KN/m^2 \cdot 1{,}35 \cdot 3{,}51ml = 14{,}22\, KN/ml$

$- p.p. pavimento = 1\, KN/m^2 \cdot 1{,}35 \cdot 3{,}51ml = 4{,}74\, KN/ml$

$- p.p. viguetas = 0{,}75\, KN/ml \cdot 1{,}35 = 1{,}01\, KN/ml$

$- S.U. = 2\, KN/m^2 \cdot 1{,}50 \cdot 3{,}51ml = 10{,}53\, KN/ml$

$Qd = 30{,}50\, KN/ml$

2-Módulo resistente mínimo:

$$Momento\ flector = \frac{p \cdot l^2}{8} = \frac{30{,}50\, KN/ml \cdot 2{,}02ml^2}{8} = \mathbf{15{,}56KNml}$$

$$Wel = \frac{Mtotal}{fyd} = \frac{15{,}56KNml}{275/_{1{,}05}} \cdot 10^3 = 59{,}41cm^3$$

3-Área mínima del alma:

$$Vd = \frac{p \cdot l}{2} = \frac{30{,}50\, KN/ml \cdot 2{,}02ml}{2} = 30{,}81KN$$

$$Vd = Av \cdot \frac{fyd}{\sqrt{3}} \rightarrow Av = \frac{30{,}81KN \cdot \sqrt{3}}{275/_{1{,}05}} \cdot 10^3 = 203{,}72mm^2$$

4-Inercia necesaria:

Para realizar este apartado las cargas no deben estar mayoradas

FORJADO PLANTA PISO:

$- p.p. forjado = 3\, KN/m^2 \cdot 3{,}51ml = 10{,}53\ KN/ml$

$- p.p. pavimento = 1\, KN/m^2 \cdot 3{,}51ml = 3{,}51\ KN/ml$

$- p.p. viguetas = 0{,}75\, KN/ml = 0{,}75\ KN/ml$

$- S.U. = 2\, KN/m^2 \cdot 3{,}51\, KN/ml = 7{,}02\, KN/ml$

$Qk = 21{,}81\, KN/ml$

$$I \geq \frac{400}{2{,}1 \cdot 10^5} \cdot \left(\frac{5 \cdot 21{,}81\, KN/ml \cdot 2020^3}{384} \right) \cdot 10^{-4} = 445{,}85 cm^4$$

Elegimos perfil metálico de la serie IPE:

1) $Wel = 59{,}41\ cm^3\ \rightarrow IPE\ 140\ (Wel = 77{,}30 cm^3)$

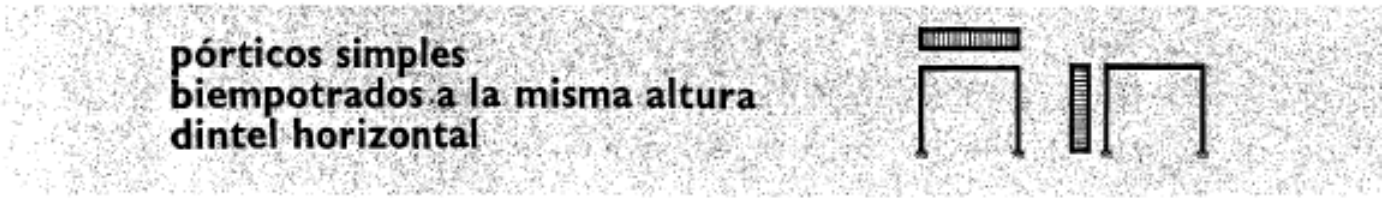
2) $Av = 203{,}71 mm^2\ \rightarrow IPE\ 80\ (Av = 80mm \cdot 3{,}80mm = 304 mm^2)$

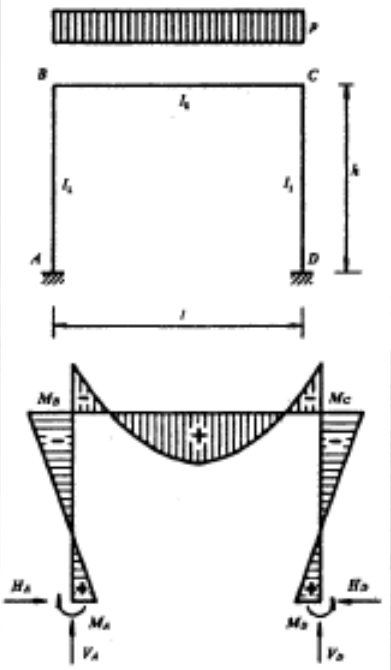
3) $I = 445{,}85\ cm^4\ \rightarrow IPE\ 200\ (I = 541\ cm^4)$

El perfil elegido será un IPE 140.

COMPROBACIÓN PILARES METÁLICOS

Una vez calculada la jácena elegiremos el tipo de pilar que queremos utilizar para el pórtico, para ello se ha elegido un pilar de tubo cuadrado de 100mm en la sala-estar, por cuestiones estéticas y para dar sensación de estabilidad estructural al usuario, ya que con menos sección sería suficiente.



Esquemas	Reacciones y solicitaciones
	**Reacciones:** $V_A = V_D = \frac{pl}{2}$ $H_A = H_D = \frac{pl^2}{4h(k+2)}$ **Momentos flectores:** $M_A = M_D = -\frac{pl^2}{12(k+2)}$ $M_B = M_C = -\frac{pl^2}{6(k+2)}$ En BC $M_x = \frac{px(l-x)}{2} - \frac{pl^2}{6(k+2)}$ $M_{máx\ pos} = \frac{pl^2}{24} \frac{3k+2}{k+2}$ para $x = \frac{l}{2}$

Donde K:

$$K = \frac{I_2}{I_1} \cdot \frac{h}{l} = \frac{541cm^4}{177cm^4} \cdot \frac{328cm}{202cm} = 4{,}96$$

$I^1 = Inercia\ del\ pilar\ (100mm\ x\ 100mm)\ (177cm^4)$

$I_2 = Inercia\ de\ la\ jácena\ IPE\ 140\ (541cm^4)$

$l = luz\ del\ pórtico\ (202cm)$

$h = altura\ del\ pilar\ (328cm)$

<u>Cálculo de los momentos:</u>

$$Ma = Md = \frac{p \cdot l^2}{12 \cdot (k+2)} = \frac{30{,}50KNml \cdot 2{,}02ml^2}{12 \cdot (4{,}96+2)} = 1{,}49KNml$$

$$Mb = Mc = \frac{-p \cdot l^2}{6 \cdot (k+2)} = \frac{-30{,}50KNml \cdot 2{,}02ml^2}{6 \cdot (4{,}96+2)} = -2{,}98KNml$$

$$Mmáx. = \frac{p \cdot l^2}{24} \cdot \left[\frac{3k+2}{k+2}\right] = \frac{30{,}50KNml \cdot 2{,}02^2}{24} \cdot \left[\frac{3 \cdot 4{,}96+2}{4{,}96+2}\right] = 12{,}57KNml$$

Como vemos el momento flector máximo es parecido al momento obtenido anteriormente para el cálculo de la jácena, así que damos por buena la operación.

<u>Comprobación pilar:</u>

$$Wel > \frac{M}{fyd} = \frac{-2{,}98 \cdot 10^6 Nmm}{275/_{1{,}05}} = 11378{,}2mm^3 = 11{,}38cm^3$$

El pilar elegido es cuadrado de 100 x 100mm tiene un $Wel = 35{,}40cm^3$.

Para saber el axil que recibe el pilar debemos realizar la bajada de cargas:

<u>FORJADO PLANTA PISO:</u>

$$Qd = 30{,}50\ KN/ml \cdot 2{,}02ml = 61{,}61KN$$

<u>PESO PROPIO IPE 140:</u>

$$Qd = 0{,}124\ KN/ml \cdot 1{,}35 \cdot 2{,}02ml = 0{,}34KN$$

$$Qd = \frac{61{,}61KN + 0{,}34kn}{2} = 30{,}97KN\ (N\ que\ recibe\ 1\ pilar)$$

$$\frac{N}{A \cdot fyd} + \frac{M}{Wpl \cdot fyd} < 1$$

$$\frac{30{,}97 \cdot 10^3 N}{1140 \cdot 275/_{1{,}05}} + \frac{2{,}98 \cdot 10^6 Nmm}{53300 \cdot 275/_{1{,}05}} = 0{,}317 < 1\ CUMPLIMOS$$

Al ser estructuras con poca longitud no hará falta calcular la longitud de pandeo de los pilares.

CÁLCULO DE LA PLACA BASE DEL PILAR:

Para el cálculo de la base donde se suelda el pilar con la zapata, se ha usado los números gordos. La base será cuadrada.

FORJADO PLANTA PISO:

$$Qk = 21{,}81\,KN/ml \cdot 2{,}02ml = 44{,}06KN$$

PESO PROPIO IPE 140:

$$Qk = 0{,}124\,KN/ml \cdot 2{,}02ml = 0{,}250KN$$

PESO PROPIO PILAR CUADRADO:

$$Qk = 0{,}0896\,KN/ml \cdot 3{,}28ml = 0{,}294KN$$

$$Qk\ total = \frac{44{,}06KN + 0{,}250KN}{2} + 0{,}294KN = \mathbf{22,45KN}$$

$$AB \geq 1{,}50 \cdot \frac{Nk}{0{,}85 \cdot fcd} = 1{,}50 \cdot \frac{22{,}36 \cdot 10^3}{0{,}85 \cdot {}^{25}/_{1{,}50}} = 2367{,}53mm^2$$

$$A = B = 48{,}65mm$$

Como que el pilar es cuadrado de 100mm dispondremos una placa comercial de 250mm x 250mm.

CÁLCULO VIGA BROCHAL:

Esta viga será metálica y se calculará como se fuera una viga biapoyada con una carga repartida encima, ésta tendrá una área tributaria de 2,45ml.

Definición Forjados

1) FORJADO PLANTA PISO

$$-Marés\ de\ llivañya\ e = 5cm \rightarrow \rho = 1990\,Kg/m^3 = 99{,}50\,Kg/m^2$$

$$-\ H.ligero\ (paso\ instalaciones) e = 10cm \rightarrow \rho = 2000\,Kg/m^3 = 200\,Kg/m^2$$

$$-\ Mortero\ cemento\ e = 3cm \rightarrow \rho = 1900\,Kg/m^3 = 57\,Kg/m^2$$

$$-\ Baldosa\ cerámica\ e = 2cm \rightarrow \rho = 2000\,Kg/m^3 = 40\,Kg/m^2$$

$$\boldsymbol{p.p.forjado} = 99{,}5\,Kg/m^2 + 200\,Kg/m^2 = 299{,}50\,Kg/m^2 \rightarrow 2{,}995\,KN/m^2 \sim 3\,KN/m^2$$

$$\boldsymbol{p.p.pavimento} = 57\,Kg/m^2 + 40\,Kg/m^2 = 97\,Kg/m^2 \rightarrow 0{,}97\,KN/m^2 \sim 1\,KN/m^2$$

Para el cálculo de p.p. viguetas debemos saber cuántos metros lineales de vigueta hay en los 2,45ml de área tributaria. En el forjado planta piso tenemos 7,35ml de vigueta, entonces el p.p. de vigueta para este forjado será:

$$\boldsymbol{p.p.viguetas\ C24} = 3{,}5\,KN/m^3 \cdot (0{,}10m \cdot 0{,}20m) =$$

$$= 0{,}07KN/ml = \frac{0{,}07\,KN/ml \cdot 7{,}35ml}{0{,}90ml} = 0{,}57\,{}^{KN}/_{ml}$$

CARGAS ACTUANTES:

1- FORJADO PLANTA PISO:

$- p.p.forjado = 3\,KN/m^2$

$- p.p.pavimento = 1\,KN/m^2$

$- p.p.viguetas = 0{,}57\,KN/ml$

$- S.U. = 2\,KN/m^2$

1- Cálculo de la carga total Qd:

FORJADO PLANTA PISO:

$- p.p.forjado = 3\,KN/m^2 \cdot 1{,}35 \cdot 2{,}45ml = 9{,}93\,KN/ml$

$- p.p.pavimento = 1\,KN/m^2 \cdot 1{,}35 \cdot 2{,}45ml = 3{,}20\,KN/ml$

$- p.p.viguetas = 00{,}57\,KN/ml \cdot 1{,}35 = 0{,}08\,KN/ml$

$- S.U. = 2\,KN/m^2 \cdot 1{,}50 \cdot 2{,}45ml = 7{,}35\,KN/ml$

$Qd = 20{,}56\,KN/ml$

2-Módulo resistente mínimo:

$$Momento\ flector = \frac{p \cdot l^2}{8} = \frac{20{,}56\,KN/ml \cdot 0{,}90ml^2}{8} = \boldsymbol{2{,}10KNml}$$

$$Wel = \frac{Mtotal}{fyd} = \frac{2{,}10KNml}{{}^{275}/_{1{,}05}} \cdot 10^3 = 8{,}20cm^3$$

3-Área mínima del alma:

$$Vd = \frac{p \cdot l}{2} = \frac{20{,}56\,KN/ml \cdot 0{,}90ml}{2} = 9{,}30KN$$

$$Vd = Av \cdot \frac{fyd}{\sqrt{3}} \rightarrow Av = \frac{9{,}30KN \cdot \sqrt{3}}{{}^{275}/_{1{,}05}} \cdot 10^3 = 61{,}5mm^2$$

4-Inercia necesaria:

Para realizar este apartado las cargas no deben estar mayoradas

FORJADO PLANTA PISO:

$-\ p.p.forjado = 3\,KN/m^2 \cdot 2{,}45ml = 7{,}35\ \ KN/ml$

$-\ p.p.pavimento = 1\,KN/m^2 \cdot 2{,}45ml = 2{,}45\ \ KN/ml$

$-\ p.p.viguetas = 0{,}57\,KN/ml = 0{,}57\ \ KN/ml$

$-\ S.U. = 2\,KN/m^2 \cdot 2{,}45\,KN/ml = 4{,}90\,KN/ml$

$Qk = 15{,}27\,KN/ml$

$$I \geq \frac{400}{2{,}1 \cdot 10^5} \cdot \left(\frac{5 \cdot 15{,}27\,KN/ml \cdot 900^3}{384}\right) \cdot 10^{-4} = 27{,}61cm^4$$

Elegimos perfil metálico de la serie IPE:

1) $Wel = 8{,}20\ cm^3\ \rightarrow IPE\ 80\ (Wel = 20{,}0cm^3)$

2) $Av = 61{,}50mm^2\ \rightarrow IPE\ 80\ (Av = 80mm \cdot 3{,}80mm = 304mm^2)$

3) $I = 27{,}61\ cm^4\ \rightarrow IPE\ 80\ (I = 80\ cm^4)$

El perfil elegido será un IPE 80.

CÁLCULO VIGA PARALELA VIGUETAS MADERA:

Esta jácena solamente recibirá la puntual que le produce la viga brochal, también será metálica como el resto de vigas. ésta se calculará como un pórtico formado por un pilar metálico empotrado y la jácena apoyada en la pared verda, para ello se ha usado el prontuario y el programa ftool como comprobación.

1- Cálculo de la carga total Qd:

FORJADO PLANTA PISO:

$-\ p.p.forjado = 3\,KN/m^2 \cdot 1{,}35 \cdot 2{,}21m^2 = 8{,}95KN$

$-\ p.p.pavimento = 1\,KN/m^2 \cdot 1{,}35 \cdot 2{,}21m^2 = 2{,}98KN$

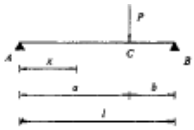
$-\ p.p.viguetas = 0{,}57\,KN/ml \cdot 1{,}35 \cdot 0{,}90m = 0{,}69KN$

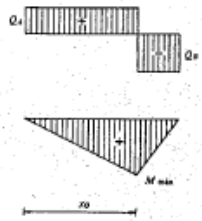
$-\ S.U. = 2\,KN/m^2 \cdot 1{,}50 \cdot 2{,}21m^2 = 6{,}63KN$

$-\ p.p.jácena\ IPE80 = \ 0{,}06\,KN/ml \cdot 1{,}35 \cdot 0{,}90ml = 0{,}073KN$

$$Qd = \frac{19{,}32KN}{2} = 9{,}66KN$$

La otra mitad lo deberá soportar la pared verda en la cual está apoyada la viga brochal.

Primero de toc  mos como una viga biapo

Diagramas	Reacciones y solicitaciones
	Reacciones: $R_A = \frac{Pb}{l}$ $R_B = \frac{Pa}{l}$ Esfuerzos cortantes: $Q_{AC} = \frac{Pb}{l} = \text{const.}$ $Q_{CB} = -\frac{Pa}{l} = \text{const.}$ Momentos flectores: $M_{AC} = \frac{Pb}{l}x$ $M_{CB} = \frac{Pa}{l}(l-x)$ $M_{máx} = M_C = \frac{Pab}{l}$ para $x_0 = a$

Deformaciones
Angulos de giro: $\varphi_A = \frac{Pab}{6EIl}(l+b)$ $\varphi_B = -\frac{Pab}{6EIl}(l+a)$ $\varphi_C = \frac{Pab}{3EIl}(b-a)$ Ecuación de la elástica: $y_{AC} = \frac{Plbx}{6EI}\left(1-\frac{b^2}{l^2}-\frac{x^2}{l^2}\right)$ $y_{CB} = \frac{Pla(l-x)}{6EI}\left[1-\frac{a^2}{l^2}-\left(\frac{l-x}{l}\right)^2\right]$ Flecha máxima ($a > b$): $f_{máx} = \frac{Pb}{9EIl\sqrt{3}}(l^2-b^2)^{3/2}$ para $x = \sqrt{\frac{l^2-b^2}{3}}$

<u>Inercia necesaria:</u>

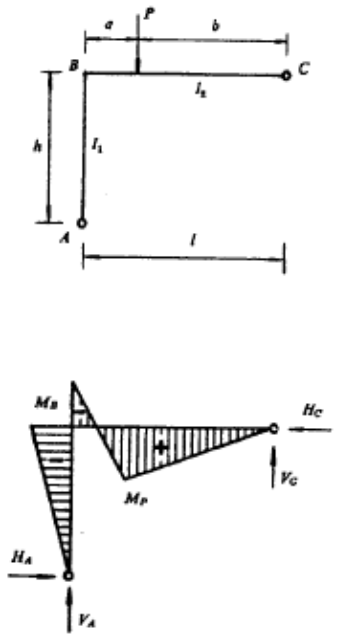
La carga sin mayorar será de 6,92 KN, la b será la distancia donde recibe la puntual, es decir, 1,03m y la luz será de 3,51m.

$$I \geq \frac{400}{E} \cdot \left[\frac{P \cdot b \cdot \ (l^2 - b^2)^{3/2}}{9 \cdot l^2 \cdot \sqrt{3}}\right]$$

$$I \geq \frac{400}{2{,}1 \cdot 10^5} \cdot \left[\frac{6920KN \cdot 1030ml \cdot \ (3510ml^2 - 1030ml^2)^{3/2}}{9 \cdot 3510ml^2 \cdot \sqrt{3}}\right] \cdot 10^{-4} = 267{,}1cm^4$$

Según cálculos sería suficiente un IPE 140 ($Iy = 541cm^4$), pero para una ejecución constructiva más fácil, ya que esta viga se suelda a la IPE 140, dispondremos de una IPE 160 ($Iy = 891cm^4$).

Una vez calculada la viga, calcularemos los momentos del pórtico para saber si el conjunto resiste, sabemos que lo más restrictivo de una viga es la flecha y por lo tanto cumpliremos, pero lo haremos para saber si el pilar elegido aguanta.

Esquemas	Reacciones y solicitaciones
	Reacciones: $V_A = \frac{Pb - M_B}{l}$ $V_C = P - V_A$ $H_A = H_C = \frac{Pab}{2l^2h} \frac{l+b}{k+1}$ Momentos flectores: $M_B = -\frac{Pab}{2l^2} \frac{l+b}{k+1}$ $M_P = \frac{Pa + M_B}{l} b$

$$K = \frac{I_2}{I_1} \cdot \frac{h}{l} = \frac{891cm^4}{177cm^4} \cdot \frac{328cm}{351cm} = 4{,}71$$

$$Mb = -\frac{P \cdot a \cdot b}{2 \cdot l^2} \cdot \frac{l+b}{k+1} = -\frac{9{,}66 \cdot 1{,}03 \cdot 2{,}48}{2 \cdot 3{,}51^2} \cdot \frac{3{,}51 + 2{,}48}{4{,}71 + 1} = 1{,}15KNml$$

<u>Comprobación pilar:</u>

$$Wel > \frac{M}{fyd} = \frac{1{,}15 \cdot 10^6 Nmm}{275/_{1{,}05}} = 4811{,}2mm^3 = 4{,}81cm^3$$

El pilar elegido tiene un $Wel = 35{,}40cm^3$.

Para saber el axil que recibe el pilar debemos realizar la bajada de cargas:

<u>FORJADO PLANTA PISO:</u>

$$Qd = 30{,}50\, KN/ml \cdot 2{,}02ml = 61{,}61KN$$

<u>PESO PROPIO IPE 140:</u>

$$Qd = 0{,}124\, KN/ml \cdot 1{,}35 \cdot 2{,}02ml = 0{,}34KN$$

<u>PESO PROPIO IPE 160:</u>

$Qd = 0{,}158\,KN/ml \cdot 1{,}35 \cdot 3{,}51ml = 0{,}79KN$

PUNTUAL QUE RECIBE LA VIGA:

$Qd = 9{,}66KN$

$$Qd = \frac{61{,}61KN + 0{,}79KN + 0{,}34KN + 9{,}66}{2} = 36{,}20KN\ (N\ que\ recibe\ 1\ pilar)$$

$$\frac{N}{A \cdot fyd} + \frac{M}{Wpl \cdot fyd} < 1$$

$$\frac{36{,}20 \cdot 10^3 N}{1140 \cdot {}^{275}/_{1{,}05}} + \frac{1{,}15 \cdot 10^6 Nmm}{53300 \cdot {}^{275}/_{1{,}05}} = 0{,}284 < 1\ CUMPLIMOS$$

CÁLCULO DE LA PLACA BASE DEL PILAR:

Para el cálculo de la base donde se suelda el pilar con la zapata, se ha usado los números gordos. La base será cuadrada.

FORJADO PLANTA PISO:

$Qk = 21{,}81\,KN/ml \cdot 2{,}02ml = 44{,}06KN$

PESO PROPIO IPE 140:

$Qk = 0{,}124\,KN/ml \cdot 2{,}02ml = 0{,}250KN$

PESO PROPIO PILAR CUADRADO 100 x 100mm:

$Qk = 0{,}0896\,KN/ml \cdot 3{,}28ml = 0{,}294KN$

PESO PROPIO IPE 160 (Calculada más adelante):

$Qd = 0{,}158\,KN/ml \cdot 3{,}51ml = 0{,}59KN$

PUNTUAL QUE RECIBE LA VIGA:

$Qd = 6{,}91KN$

$$Qk\ total = \frac{44{,}06KN + 0{,}250KN + 0{,}11KN + 0{,}59KN + 6{,}91KN}{2} = \mathbf{25{,}96KN}$$

$$AB \geq 1{,}50 \cdot \frac{Nk}{0{,}85 \cdot fcd} = 1{,}50 \cdot \frac{26{,}10 \cdot 10^3}{0{,}85 \cdot {}^{25}/_{1{,}50}} = 2763{,}53mm^2$$

$A = B = 52{,}57mm$

Como que el pilar es de 100mm dispondremos de una placa base de 150mm de ancho.

CÁLCULO LOSA ESCALERA:

Para el cálculo de la losa de escalera, hemos usado el programa FTOOL para calculas los esfuerzos de la escalera.

CARGAS ACTUANTES:

$-P.P.ESCALERA = 25\,KN/m^3 \cdot (1m \cdot 0{,}15m) = 3\,KN/ml$

$-P.P.SOLADO\ Y\ PELDAÑEADO = 2\,KN/m^2$

$-S.U. = 1\,KN/m^2$

Dividiremos la escalera en 4 tramos:

TRAMO 1 (L= 1,82m):

$-P.P.ESCALERA = 25\,KN/m^3 \cdot (1m \cdot 0{,}15m) = 3\,KN/ml \cdot 1{,}35 =$

$= 4{,}05\,KN/ml$

$-P.P.SOLADO\ Y\ PELDAÑEADO = 2\,KN/m^2 \cdot 1{,}35 \cdot 1{,}82ml = 4{,}91\,KN/ml$

$-S.U. = 1\,KN/m^2 \cdot 1{,}50 \cdot 1{,}82ml = 2{,}73\,KN/ml$

$Qd = 4{,}05\,KN/ml +\ 4{,}91\,KN/ml +\ 2{,}73\,KN/ml = \mathbf{11{,}69\,KN/ml}$

TRAMO 2 (L= 0,80m):

$-P.P.ESCALERA = 25\,KN/m^3 \cdot (1m \cdot 0{,}15m) = 3\,KN/ml \cdot 1{,}35 =$

$= 4{,}05\,KN/ml$

$-P.P.SOLADO\ Y\ PELDAÑEADO = 2\,KN/m^2 \cdot 1{,}35 \cdot 0{,}80ml = 2{,}16\,KN/ml$

$-S.U. = 1\,KN/m^2 \cdot 1{,}50 \cdot 0{,}80ml = 1{,}20\,KN/ml$

$Qd = 4{,}05\,KN/ml +\ 2{,}16\,KN/ml +\ 1{,}20\,KN/ml = \mathbf{7{,}41\,KN/ml}$

TRAMO 3 (L= 1,05m):

$-P.P.ESCALERA = 25\,KN/m^3 \cdot (1m \cdot 0{,}15m) = 3\,KN/ml \cdot 1{,}35 =$

$= 4{,}05\,KN/ml$

$-P.P.SOLADO\ Y\ PELDAÑEADO = 2\,KN/m^2 \cdot 1{,}35 \cdot 1{,}05ml = 2{,}835\,KN/ml$

$-S.U. = 1\,KN/m^2 \cdot 1{,}50 \cdot 1{,}05ml = 1{,}60\,KN/ml$

$Qd = 4{,}05\,KN/ml + \ 2,84KN/ml + \ 1{,}60\,KN/ml = \mathbf{8,49\,KN/ml}$

TRAMO 4 (L= 0,80m):

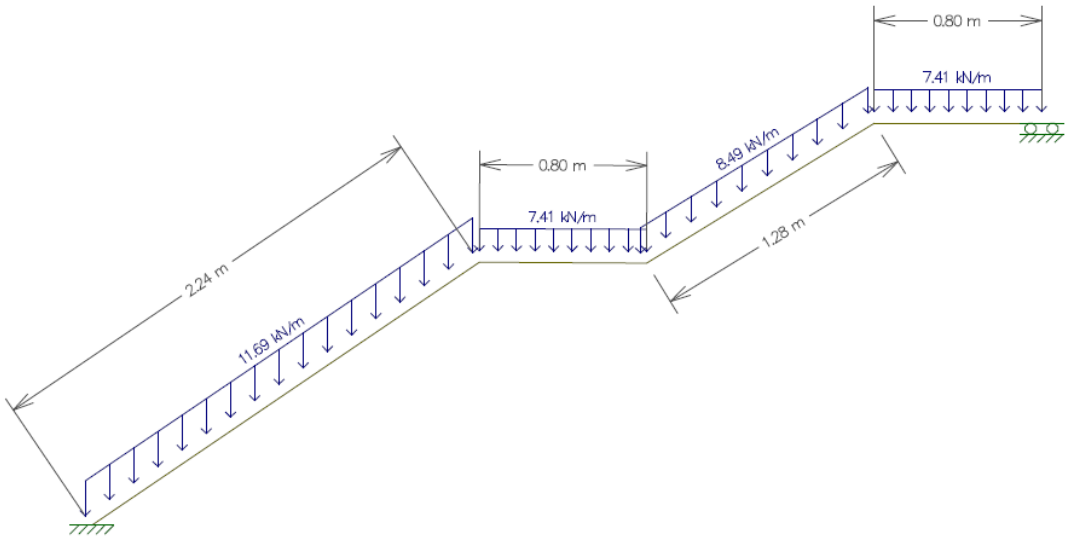
$-P.P.ESCALERA = 25\,KN/m^3 \cdot (1m \cdot 0{,}15m) = 3\,KN/ml \cdot 1{,}35 =$

$= 4{,}05\,KN/ml$

$-P.P.SOLADO\ Y\ PELDAÑEADO = 2\,KN/m^2 \cdot 1{,}35 \cdot 0{,}80ml = 2{,}16\,KN/ml$

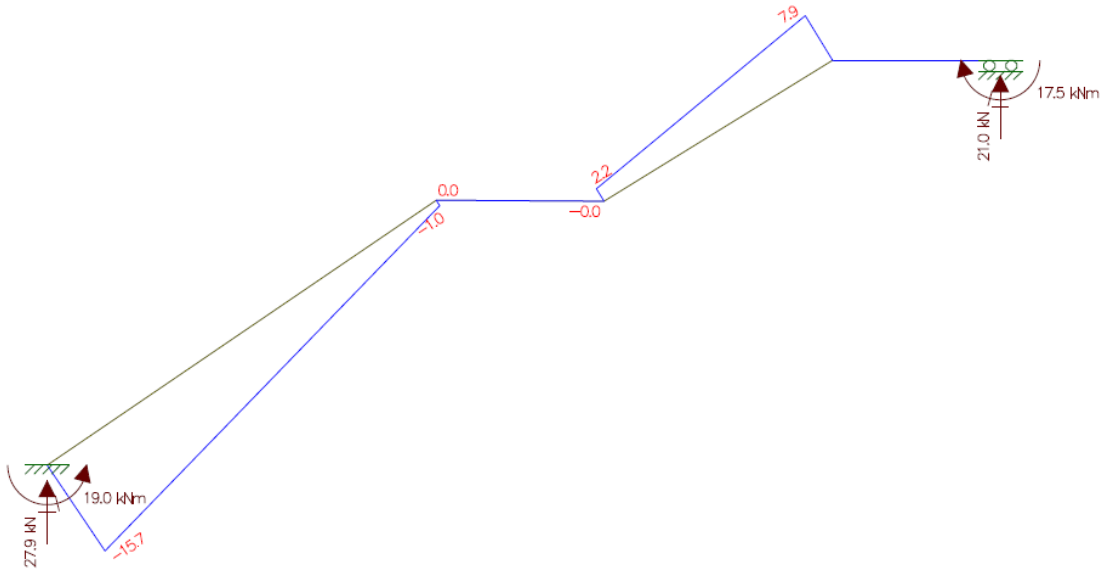
$-S.U. = 1\,KN/m^2 \cdot 1{,}50 \cdot 0{,}80ml = 1{,}20\,KN/ml$

$Qd = 4{,}05\,KN/ml + \ 2{,}16\,KN/ml + \ 1{,}20\,KN/ml = \mathbf{7,41\,KN/ml}$

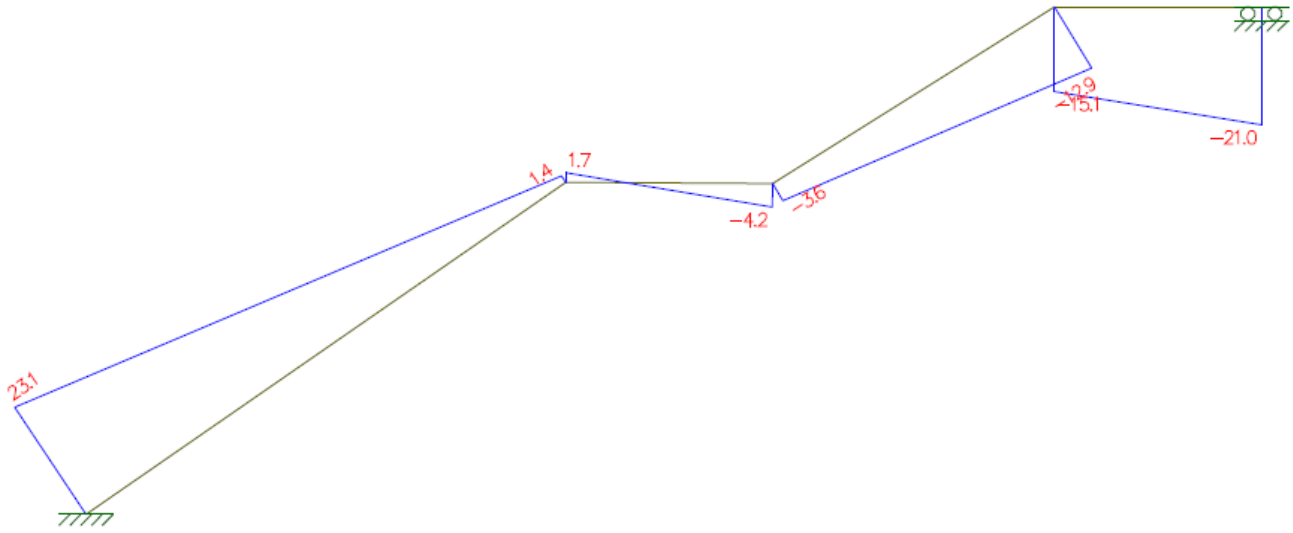


Los esfuerzos son los siguientes:

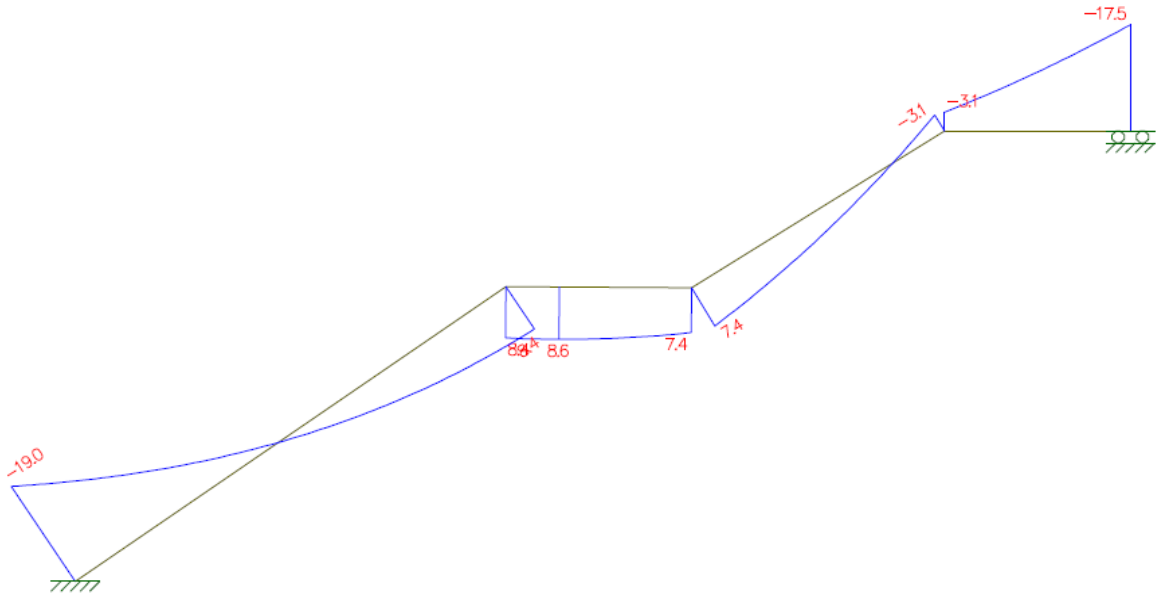
1) Reacciones



2) Cortantes:



3) Momentos:



Para calcular el armado de la escalera usaremos el momento flector del tramo 19KNml ya que es el mayor.

Momento Límite:

$$Uo = fcd \cdot b \cdot d = \frac{25}{1{,}50} \cdot 800 \cdot 70 = 934KN$$

$$Mlim. = 0{,}375 \cdot Uo \cdot d = 0{,}375 \cdot 934 \cdot 0{,}07m = 24{,}51KNml \ > 22{,}30KNml$$

No será necesario armadura de compresión.

Al no tener armadura a compresión usaremos las fórmulas del anejo 7 de la EHE.

$$Uo = Uo \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot Md}{Uo \cdot d}}\right) = 934 \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 19}{934 \cdot 0{,}07}}\right) = 329{,}6\ KN$$

$$Us1 = As \cdot fyd \ \rightarrow As = \frac{Us1}{fyd} = \frac{330 \cdot 10^3}{\frac{500}{1{,}15}} = 759mm^2 \ \ a\ repartir\ entre\ parte\ inf.y\ sup.$$

Armadura de refuerzo = 4Ø12 (452mm²)

<u>Armadura mínima según la EHE</u>**:**

<u>Cara superior</u>

$$As, mín. = \frac{1{,}80}{1000} \cdot 800 \cdot 150 = 172{,}8mm^2 < 379{,}5mm^2$$

<u>Cara inferior</u>

$$As, mín. = \frac{1}{1000} \cdot 800 \cdot 150 = 96mm^2 < 379{,}5mm^2$$

<u>Distancia entre barras:</u>

$$Dmáx. = \frac{800mm - 2 \cdot 50mm - 12mm}{4} = 182mm$$

Para la losa de escalera dispondremos la armadura de cálculo. La armadura mínima de reparto será del diámetro 10 cada 15cm. Para que no haya confusiones en obra dispondremos las armaduras de cálculo a la misma distancia que las de reparto, es decir, 15cm, entonces serán 5 Ø12 en cara superior e inferior de la losa de escalera, con lo cual tendremos 1130mm² de acero en la sección de losa.

<u>DIMENSIONAMIENTO Y CÁLCULO DE LA CIMENTACIÓN DEL PÓRTICO Y ESCALERA:</u>

Se ha realizado una cata del terreno y hemos obtenido una tensión admisible del terreno de 0,2N/mm². La cimentación constará de dos zapatas aisladas unidas con una viga de atado, de las cuales una de ellas unirá la losa de escalera y el pilar del pórtico. Al tener momentos tan reducidos sólo calcularemos la zapata con el axil. Utilizaremos el Nk para el dimensionado de la zapata y para el armado usaremos los mínimos de la EHE.

<u>ZAPATA LOSA ESCALERA-PILAR PÓRTICO:</u>

<u>1- Cálculo del Nk:</u>

$$Nk\ Pilar = 22{,}36KN$$

$$Nk\ Losa\ Escalera = 19{,}58KN$$

$Nk\ Total = 22{,}36KN + 19{,}58KN = 41{,}94KN$

2- Diseño en planta de la zapata:

Se trata de una zapata aislada rectangular con una carga centrada, con lo cual, las fórmulas que usaremos para hallar las dimensiones en planta serán las siguientes:

$$A = a \cdot b = \frac{N \cdot (1+\beta)}{\sigma}$$

donde b es 2a

$$\beta = \frac{25 - 0.07\sigma}{100}$$

Como que desconocemos el peso propio de la zapata debemos realizar un tanteo de su peso, esto se realizará con la fórmula β.

$$\beta = \frac{25 - 0.07\sigma}{100} = \frac{25 - 0.07 \cdot 200\,KN/m^2}{100} = 0{,}11$$

$$A = a \cdot b = \frac{41{,}94KN \cdot (1 + 0{,}11)}{200\,KN/m^2} = 0{,}23mm^2$$

$a = 0{,}34m$

b= 0,68m

Como que esta zapata es rectangular y debe soportar la losa de la escalera y el pilar del pórtico, deberá hacer de largo 1,40m y 0,70m para una comodidad constructiva.

3- Verificación del peso de la zapata:

$$\sigma = \frac{41{,}94KN}{1{,}4m \cdot 0{,}70m} = 42{,}80\,KN/m^2 < 200\,KN/m^2\ \ OK$$

4- Cálculo del canto de la zapata:

Primero debemos calcular el vuelo de ésta:

$$Vmáx. = \left(\frac{1{,}4m}{2} - \frac{0{,}10m}{2}\right) = 0{,}65m$$

Una vez calculado el vuelo calculamos el canto, que será el mayor de la mitad del vuelo o 50cm

$$h = \frac{Vmáx.}{2} = \frac{0{,}65m}{2} = 0{,}325m\ < 0{,}50m$$

Nuestra zapata tendrá un canto de 50cm.

5- Comprobación de rigidez de la zapata:

Zapatas según EHE: Rígidas (V≤ 2h) = 0,65m ≤ 1m

6- Armado de la zapata:

Dirección Y-Y'

Ahora procederemos a buscar el armado mínimo que debe contener nuestra zapata. Para ello usaremos la EHE y los artículos **42.3.2. armadura mecánica** y **42.3.5 para la armadura geométrica.**

Armadura mecánica:

$$As = 0{,}04 \cdot Ac \cdot \frac{fcd}{fyd} = 0{,}04 \cdot 1400 \cdot 500 \cdot \frac{25/1{,}50}{500/1{,}15} = 1074mm^2$$

Armadura geométrica:

$$As = \frac{0{,}9}{1000} \cdot Ac = \frac{0{,}9}{1000} \cdot 1400 \cdot 500 = 630mm^2$$

Dirección X-X':

Armadura mecánica:

$$As = 0{,}04 \cdot Ac \cdot \frac{fcd}{fyd} = 0{,}04 \cdot 700 \cdot 500 \cdot \frac{25/1{,}50}{500/1{,}15} = 540mm^2$$

Armadura geométrica:

$$As = \frac{0{,}9}{1000} \cdot Ac = \frac{0{,}9}{1000} \cdot 700 \cdot 500 = 315mm^2$$

El área de acero que cogeremos será la mecánica, esto podría haberse realizado por el método de bielas y tirantes, pero al haber tan poca diferencia y tener cargas tan reducidas hemos optado por hacerlo con mínimos, además operativamente es más sencillo. Buscamos el número de barras necesarias para la zapata, la armaremos con barras del Ø12.

Dirección Y-Y'

$$Nº\ Barras = \frac{1074mm^2}{113mm^2} = 9{,}6 \rightarrow 10Ø12\ (1130mm^2)$$

Dirección X-X':

$$Nº\ Barras = \frac{540mm^2}{113mm^2} = 4{,}78 \rightarrow 5Ø12\ (565mm^2)$$

7- Distancia máxima y libre entre barras:

Dirección Y-Y'

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

$$Dmáx. = \frac{L - 2 \cdot rmín. - \emptyset}{nº\ barras - 1} = \frac{1400mm - 2 \cdot 70mm - \ 12mm}{10 - 1} = \mathbf{138,67mm} < 300\boldsymbol{mm}$$

Cumplimos con la distancia máxima

La distancia libre entre barras será la siguiente:

$$Dmín = 138{,}67mm - 12mm = 126{,}67mm$$

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

- 1,25 ·D 8tamaño máximo del árido)= 1,25·25mm= 31,25mm

- 20mm

- El mayor diámetro =12mm

Cumplimos con la distancia libre.

<u>Dirección X-X':</u>

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

$$Dmáx. = \frac{L - 2 \cdot rmín. - \emptyset}{nº\ barras - 1} = \frac{700mm - 2 \cdot 70mm - \ 12mm}{5 - 1} = \mathbf{137mm} < 300\boldsymbol{mm}$$

Cumplimos con la distancia máxima

La distancia libre entre barras será la siguiente:

$$Dmín = 137mm - 12mm = 125mm$$

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

- 1,25 ·D 8tamaño máximo del árido)= 1,25·25mm= 31,25mm

- 20mm

- El mayor diámetro =12mm

Cumplimos con la distancia libre.

<u>8- Longitud de anclaje de la zapata:</u>

<u>Dirección Y-Y'</u>

$$lb, net = \left[1 - 0{,}66 \cdot \left(\frac{h}{V}\right)^2 \cdot \ cotg^2\right] \cdot lb \cdot \frac{As, nec}{As, real}$$

$$Arctang\theta = \frac{0{,}81 \cdot h}{\frac{a1 - a2}{2} \cdot r, nom.}$$

- h= 0,50m

- a1= 1,40m

- a2= 0,10m

r.nom= r.mín + Δr (Art. 37.2.4 EHE)= 20mm + 10mm= 30mm

$$Arctang\theta = \frac{0{,}81 \cdot 0{,}50m}{\frac{1{,}40m - 0{,}10m}{2} \cdot 0{,}03} = 20{,}77° < 27°$$

$$V < 1{,}62h \rightarrow 0{,}45m < 1{,}62 \cdot (0{,}50)\ cumple \rightarrow X = 0{,}50h$$

$$Cotan\theta = \frac{V - x}{0{,}81 \cdot h} = \frac{0{,}65 - 0{,}25}{0{,}81 \cdot 0{,}50} = 0{,}99$$

Según el artículo **69.5.1.1**:

Para posición 1:

$$lb = m\emptyset^2 \leq \frac{fyk}{20} \cdot \emptyset$$

m= 1,50 (Tabla 69.5.1.2a)

Ø = 12mm

fyk = 500 N/mm²

$$lb = 1{,}50 \cdot 12^2 \leq \frac{500}{20} \cdot 12 \rightarrow 216mm \leq 300mm$$

$$lb, net = \left[1 - 0{,}66 \cdot \left(\frac{500}{650}\right)^2 \cdot 0{,}99^2\right] \cdot 300 \cdot \frac{1074}{1130} = 176mm$$

La lb,net no será inferior a los siguientes valores:

- 10Ø = 120mm < 176mm

- 150mm < 176mm

- 1/3·300mm = 100mm < 176mm

lb,net= 176mm

<u>Dirección X-X'</u>

$$lb,net = \left[1 - 0{,}66 \cdot \left(\frac{h}{V}\right)^2 \cdot \ cotg^2\right] \cdot lb \cdot \frac{As,nec}{As,real}$$

$$Arctang\theta = \frac{0{,}81 \cdot h}{\frac{a1 - a2}{2} \cdot r,nom.}$$

- h= 0,50m

- a1= 0,70m

- a2= 0,10m

r.nom= r.mín + Δr (Art. 37.2.4 EHE)= 20mm + 10mm= 30mm

$$Arctang\theta = \frac{0{,}81 \cdot 0{,}50m}{\frac{0{,}70m - 0{,}10m}{2} \cdot 0{,}03} = 45° > 27°$$

$$V < 1{,}62h \ \rightarrow 0{,}30m \ < 1{,}62 \cdot (0{,}50) \ cumple \rightarrow X = 0{,}50h$$

$$Cotan\theta = \frac{V - x}{0{,}81 \cdot h} = \frac{0{,}30 - 0{,}25}{0{,}81 \cdot 0{,}50} = \ 0{,}123$$

Según el artículo **69.5.1.1**:

Para posición 1:

$$lb = m\emptyset^2 \leq \frac{fyk}{20} \cdot \ \emptyset$$

m= 1,50 (Tabla 69.5.1.2a)

Ø = 12mm

fyk = 500 N/mm²

$$lb = 1{,}50 \cdot 12^2 \leq \frac{500}{20} \cdot \ 12 \ \rightarrow 216mm \ \leq 300mm$$

$$lb,net = \left[1 - 0{,}66 \cdot \left(\frac{500}{300}\right)^2 \cdot \ 0{,}123^2\right] \cdot 300 \cdot \frac{540}{565} = 279mm$$

La lb,net no será inferior a los siguientes valores:

- 10Ø = 120mm < 279mm

- 150mm < 279mm

- 1/3·300mm = 100mm < 279mm

lb,net= 279mm

<u>9- Elegimos tipo de anclaje:</u>

Dirección Y-Y'

$lb, net \ \leq X - 70mm \ \rightarrow Anclaje\ en\ prolongaión\ recta$

$0{,}7lb, net \ \leq X - 70mm \ \rightarrow Anclaje\ con\ patilla$

$0{,}7lb, net \ > X - 70mm \ \rightarrow Prolongación\ recta\ sobre\ patilla$

Sería suficiente anclar con prolongación recta, pero para evitar confusiones en obra, ya que las otras barras van con patilla, también dispondremos de patillas de 20cm.

Dirección X-X'

$lb, net \ \leq X - 70mm \ \rightarrow Anclaje\ en\ prolongaión\ recta$

$0{,}7lb, net \ \leq X - 70mm \ \rightarrow Anclaje\ con\ patilla$

$0{,}7lb, net \ > X - 70mm \ \rightarrow Prolongación\ recta\ sobre\ patilla$

$0{,}7 \cdot 279mm \ > 250 - 70mm \ \rightarrow Prolongación\ recta\ sobre\ patilla$

Como que la zapata esta sobredimesionada podemos disponer de patilla de 20cm perfectamente.

11- Separadores :

Art. 69.8.2 (Tabla 69.8.2 Disposiciones de separadores)

La disposición de los separadores para la parrilla inferior de la zapata será la menor de los siguientes dos valores:

50Ø ó 100cm → 60cm

Estos separadores deberán colocarse al tresbolillo.

ZAPATA AISLADA PÓRTICO:

1- Cálculo del Nk:

FORJADO PLANTA PISO:

$Qk = 21{,}81\, KN/ml \cdot 2{,}02ml = 44{,}06KN$

PESO PROPIO IPE 140:

$Qk = 0{,}124\, KN/ml \cdot 2{,}02ml = 0{,}250KN$

PESO PROPIO PILAR CUADRADO:

$Qk = 0{,}0896\, KN/ml \cdot 3{,}28ml = 0{,}294KN$

PESO PROPIO IPE 160 (Calculada más adelante):

$Qd = 0{,}158\, KN/ml \cdot 3{,}51ml = 0{,}59KN$

PUNTUAL QUE RECIBE LA VIGA:

$Qk = 6{,}92KN$

$$Nk\ total = \frac{44{,}06KN + \ 0{,}250KN + 0{,}11KN + 0{,}59KN + 6{,}92KN}{2} = \mathbf{25{,}96KN}$$

2- Diseño en planta de la zapata:

Se trata de una zapata aislada con una carga centrada, con lo cual, las fórmulas que usaremos para hallar las dimensiones en planta serán las siguientes:

$$A = \ a^2 = \frac{N \cdot (1+\beta)}{\sigma}$$

$$\beta = \frac{25 - 0.07\sigma}{100}$$

Como que desconocemos el peso propio de la zapata debemos realizar un tanteo de su peso, esto se realizará con la fórmula β.

$$\beta = \frac{25 - 0.07\sigma}{100} = \frac{25 - 0.07 \cdot 200\,KN/m^2}{100} = 0{,}11$$

$$A = \ a^2 = \frac{25{,}96KN \cdot (1 + 0{,}11)}{200\,KN/m^2} = 0{,}14m^2$$

$$a = 0{,}38m \ \sim 0{,}40m$$

Dispondremos una zapata cuadrada de 40cm .

3- Verificación del peso de la zapata:

$$\sigma = \frac{25{,}96KN}{(0{,}40)^2} = 163{,}13\,KN/m^2 \sim 200\,KN/m^2 \ \ OK$$

4- Cálculo del canto de la zapata:

Primero debemos calcular el vuelo de ésta:

$$Vmáx. = \left(\frac{0{,}80m}{2} - \frac{0{,}10m}{2}\right) = \ 0{,}35m$$

Una vez calculado el vuelo calculamos el canto, que será el mayor de la mitad del vuelo o 50cm

$$h = \frac{Vmáx.}{2} = \frac{0{,}35m}{2} = 0{,}175m \ < 0{,}50m$$

Nuestra zapata tendrá un canto de 50cm.

5- Comprobación de rigidez de la zapata:

Zapatas según EHE: Rígidas (V≤ 2h) = 0,35m ≤ 1m

6- Armado de la zapata:

Ahora procederemos a buscar el armado mínimo que debe contener nuestra zapata. Para ello usaremos la EHE y los artículos **42.3.2. armadura mecánica** y **42.3.5 para la armadura geométrica.**

Armadura mecánica:

$$As = 0{,}04 \cdot Ac \cdot \frac{fcd}{fyd} = 0{,}04 \cdot 800 \cdot 500 \cdot \frac{25/1{,}50}{500/1{,}15} = 614mm^2$$

Armadura geométrica:

$$As = \frac{0{,}9}{1000} \cdot Ac = \frac{0{,}9}{1000} \cdot 800 \cdot 500 = 360mm^2$$

El área de acero que cogeremos será la mecánica, esto podría haberse realizado por el método de bielas y tirantes, pero al haber tan poca diferencia y tener cargas tan reducidas hemos optado por hacerlo con mínimos, además operativamente es más sencillo. Buscamos el número de barras necesarias para la zapata, la armaremos con barras del Ø12.

$$Nº\ Barras = \frac{614mm^2}{113mm^2} = 5{,}43 \rightarrow 6Ø12\ (339mm^2)$$

7- Distancia máxima y libre entre barras:

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

$$Dmáx. = \frac{L - 2 \cdot rmín. - Ø}{nº\ barras - 1} = \frac{800mm - 2 \cdot 70mm - 12mm}{6 - 1} = 129{,}6mm < 300mm$$

Cumplimos con la distancia máxima

La distancia libre entre barras será la siguiente:

$$Dmín = 129{,}6mm - 12mm = 117{,}6mm$$

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

- 1,25 ·D 8tamaño máximo del árido)= 1,25·25mm= 31,25mm

- 20mm

- El mayor diámetro =12mm

Cumplimos con la distancia libre.

8- Longitud de anclaje de la zapata:

$$lb,net = \left[1 - 0{,}66 \cdot \left(\frac{h}{V}\right)^2 \cdot \ cotg^2\right] \cdot lb \cdot \frac{As,nec}{As,real}$$

$$Arctang\theta = \frac{0{,}81 \cdot h}{\frac{a1 - a2}{2} \cdot r,nom.}$$

- h= 0,50m

- a1= 0,80m

- a2= 0,10m

r.nom= r.mín + Δr (Art. 37.2.4 EHE)= 20mm + 10mm= 30mm

$$Arctang\theta = \frac{0{,}81 \cdot 0{,}50m}{\frac{0{,}80m - 0{,}10m}{2} \cdot 0{,}03} = 38{,}6° > 27°$$

$$V \geq 1{,}62h \ \rightarrow 0{,}35m \ < 1{,}62 \cdot (0{,}50) \ cumple \rightarrow X = 0{,}50h$$

$$X = 0{,}50 \cdot 0{,}50m = 0{,}25m$$

$$Cotan\theta = \frac{V - x}{0{,}81 \cdot h} = \frac{0{,}35 - 0{,}25}{0{,}81 \cdot 0{,}50} = \ 0{,}247$$

Según el artículo **69.5.1.1**:

Para posición 1:

$$lb = m\emptyset^2 \leq \frac{fyk}{20} \cdot \ \emptyset$$

m= 1,50 (Tabla 69.5.1.2a)

Ø = 12mm

fyk = 500 N/mm²

$$lb = 1{,}50 \cdot 12^2 \leq \frac{500}{20} \cdot \ 12 \ \rightarrow 216mm \ \leq 300mm$$

$$lb,net = \left[1 - 0{,}66 \cdot \left(\frac{500}{350}\right)^2 \cdot \ 0{,}247^2\right] \cdot 300 \cdot \frac{614}{678} = 237{,}85mm$$

La lb,net no será inferior a los siguientes valores:

- 10Ø = 120mm < 237,85mm

- 150mm < 237,85mm

- 1/3·300mm = 100mm < 237,85mm

lb,net= 237,85mm

9- Elegimos tipo de anclaje:

$lb, net \ \leq X - 70mm \ \rightarrow Anclaje\ en\ prolongaión\ recta$

$0{,}7lb, net \ \leq X - 70mm \ \rightarrow Anclaje\ con\ patilla$

$0{,}7lb, net \ > X - 70mm \ \rightarrow Prolongación\ recta\ sobre\ patilla$

$237{,}85 \ \leq 250mm - 70mm \ \rightarrow \boldsymbol{Anclaje\ con\ patilla}$

11- Separadores :

Art. 69.8.2 (Tabla 69.8.2 Disposiciones de separadores)

La disposición de los separadores para la parrilla inferior de la zapata será la menor de los siguientes dos valores:

50Ø ó 100cm → 60cm

Estos separadores deberán colocarse al tresbolillo.

Cálculo Pórtico Coladuría-Cocina (DB-SE-A CTE):

Lo primero que debemos hacer es definir los materiales que forman los forjados que afectan a nuestro pórtico para poder determinar las cargas que debemos utilizar para el cálculo (las densidades se han sacado de la lista de materiales del CTE) . Para el cálculo del pórtico se ha seguido el DB-SE-A y se ha utilizado el prontuario ya que los cálculos se han realizado a mano, además para una mejor comprobación de las reacciones se ha usado el programa FTOOL.

Antes de iniciar los cálculos hay que tener en cuenta que tenemos un área tributaria dividida en dos forjados. Uno es el forjado planta piso y el otro es el forjado de la cubierta plana transitable que tenemos. El área tributaria que tenemos es de 3,878m, donde 2,448m afecta al forjado planta piso y 1,43m afecta al forjado cubierta plana.

Definición Forjados

1) FORJADO PLANTA PISO

$-Marés\ de\ llivañya\ e = 5cm\ \rightarrow\ \rho = 1990\,Kg/m^3 = 99{,}50\,Kg/m^2$

$-\ H.ligero\ (paso\ instalaciones) e = 10cm\ \rightarrow\ \rho = 2000\,Kg/m^3 = 200\,Kg/m^2$

$-\ Mortero\ cemento\ e = 3cm\ \rightarrow\ \rho = 1900\,Kg/m^3 = 57\,Kg/m^2$

$-\ Baldosa\ cerámica\ e = 2cm\ \rightarrow\ \rho = 2000\,Kg/m^3 = 40\,Kg/m^2$

$\boldsymbol{p.p.forjado} = 99{,}5\,Kg/m^2 +\ 200\,Kg/m^2 = 299{,}50\,Kg/m^2 \rightarrow 2{,}995\,KN/m^2 \sim 3\,KN/m^2$

$\boldsymbol{p.p.pavimento} = 57\,Kg/m^2 +\ 40\,Kg/m^2 = 97\,Kg/m^2 \rightarrow 0{,}97\,KN/m^2 \sim 1\,KN/m^2$

Para el cálculo de p.p. viguetas debemos saber cuántos metros lineales de vigueta hay en los 3,878m de área tributaria. En el forjado planta piso tenemos 24,50ml de vigueta y en el forjado cubierta plana 12,87ml, entonces el p.p. de vigueta para este forjado será:

$\boldsymbol{p.p.viguetas\ C24} = 3{,}5\,KN/m^3 \cdot (0{,}10m \cdot 0{,}20m) =$

$$= 0{,}07KN/ml = \frac{0{,}07\,KN/ml \cdot 24{,}5ml}{2{,}70ml} = 0{,}64\,{}^{KN}/_{ml}$$

2) FORJADO CUBIERTA PLANA TRANSITABLE

$-Plaqueta\ o\ baldosa\ cerámica\ e = 2cm\ \rightarrow\ \rho = 2000 = 40\,Kg/m^2$

$-Mortero\ de\ cemento\ e = 3cm\ \rightarrow\ \rho = 1900 = 57\,Kg/m^2$

$-Betún\ o\ fieltro\ lámina\ e = 0{,}5cm\ \rightarrow\ \rho = 1100 = 5{,}5\,Kg/m^2$

$-H.Celular\ e = 8cm\ \rightarrow\ \rho = 2000 = 160\,Kg/m^2$

$-Geotextil\ e = 0{,}5cm\ \rightarrow\ \rho = 910 = 4{,}55\,Kg/m^2$

$-EPS\ e = 8cm$

$-Geotextil\ e = 0{,}5cm\ \rightarrow\ \rho = 910 = 4{,}55\ Kg/m^2$

$-Llivanya\ e = 5cm\ \rightarrow\ \rho = 1990 = 99{,}5\ Kg/m^2$

$\boldsymbol{p.p.forjado} =$

$5{,}4\ Kg/m^2 +\ 160\ Kg/m^2 + 4{,}5\ Kg/m^2 + 4{,}5\ Kg/m^2 + 4{,}55\ Kg/m^2 + 99{,}5\ Kg/m^2 =$

$= 274{,}45\ Kg/m^2 \rightarrow 2{,}74\ KN/m^2$

$\boldsymbol{p.p.pavimento} = 57\ Kg/m^2 +\ 40\ Kg/m^2 = 97\ Kg/m^2 \rightarrow 0{,}97\ KN/m^2 \sim 1\ KN/m^2$

$\boldsymbol{p.p.viguetas\ C24} = 3{,}5\ KN/m^3 \cdot (0{,}10m \cdot 0{,}20m) =$

$= 0{,}07KN/ml = \dfrac{0{,}07\ KN/ml \cdot 12{,}87ml}{2{,}70ml} =\ 0{,}334\ {}^{KN}/_{ml}$

<u>3) MURO MARÉS:</u>

$-Marés\ e = 20cm\ \rightarrow\ \rho = 1990\ Kg/m^3 = 398\ Kg/m^2$

$\boldsymbol{p.p.muro\ mar}\boldsymbol{és} = 398\ {}^{Kg}/_{m^2} = 3{,}98\ {}^{KN}/_{m^2} + 0{,}40\ {}^{KN}/_{m^2} = 4{,}38\ {}^{KN}/_{m^2} \cdot 2{,}73ml =$

$= 11{,}96\ {}^{KN}/_{ml}$

<u>CARGAS ACTUANTES:</u>

<u>1- FORJADO PLANTA PISO:</u>

$-\ p.p.forjado = 3\ KN/m^2$

$-\ p.p.pavimento = 1\ KN/m^2$

$-\ p.p.viguetas = 0{,}64\ KN/ml$

$-\ S.U. = 2\ KN/m^2$

<u>2- FORJADO CUBIERTA PLANA:</u>

$-\ p.p.forjado = 2{,}74\ KN/m^2$

$-\ p.p.pavimento = 1\ KN/m^2$

$-\ p.p.viguetas = 0{,}334\ KN/ml$

$-\ S.U. = 1\ KN/m^2$

<u>3- MURO MARÉS:</u>

$-\ p.p.fachada\ de\ marés = 11{,}96\ KN/ml$

Nuestro pórtico, es sencillo. Se trata de un pórtico biempotrado a la misma altura con un dintel horizontal. La jácena y los pilares serán metálicos de 2,70m y 3,43m de altura respectivamente.

Al ser una estructura simple podemos realizar los cálculos a mano usando el prontuario. Lo primero que debemos hacer es calcular la jácena y determinar que perfil debemos usar para poder soportar las cargas solicitantes, posteriormente elegiremos un tipo de pilar y comprobaremos que el conjunto (jácena calculada y pilares elegidos) resiste los esfuerzos y finalmente calcularemos la cimentación del mismo.

CÁLCULO DE LA JÁCENA DE ACERO

Para la jácena realizaremos tres comprobaciones y elegiremos la más desfavorable de las tres, estas serán el módulo resistente mínimo, área mínima del alma y la inercia necesaria.

1- Cálculo de la carga total Qd:

FORJADO PLANTA PISO:

$- p.p. forjado = 3\,KN/m^2 \cdot 1{,}35 \cdot 2{,}448ml = 9{,}91\,KN/ml$

$- p.p. pavimento = 1\,KN/m^2 \cdot 1{,}35 \cdot 2{,}448ml = 3{,}31\,KN/ml$

$- p.p. viguetas = 0{,}64\,KN/ml \cdot 1{,}35 = 0{,}86\,KN/ml$

$- S.U. = 2\,KN/m^2 \cdot 1{,}50 \cdot 2{,}448ml = 7{,}34\,KN/ml$

$Qd = 21{,}43\,KN/ml$

FORJADO CUBIERTA PLANA:

$- p.p. forjado = 2{,}74\,KN/m^2 \cdot 1{,}35 \cdot 1{,}43ml = 5{,}29\,KN/ml$

$- p.p. pavimento = 1\,KN/m^2 \cdot 1{,}35 \cdot 1{,}43ml = 1{,}93\,KN/ml$

$- p.p. viguetas = 0{,}334\,KN/ml \cdot 1{,}35 = 0{,}45\,KN/ml$

$- S.U. = 1\,KN/m^2 \cdot 1{,}50 \cdot 1{,}43ml = 2{,}15\,KN/ml$

$Qd = 9{,}82\,KN/ml$

MURO MARÉS:

$- p.p. fachada\ de\ marés = 11{,}96\,KN/ml \cdot 1{,}35 = 16{,}15\,KN/ml$

$Qd\ TOTAL = 21{,}43\,KN/ml + 9{,}82\,KN/ml + 16{,}15\,KN/ml = 47{,}40\,KN/ml$

2-Módulo resistente mínimo:

$$Momento\ flector = \frac{p \cdot l^2}{8} = \frac{47{,}40\,KN/ml \cdot 2{,}70ml^2}{8} = \mathbf{43{,}19KNml}$$

$$Wel = \frac{Mtotal}{fyd} = \frac{43{,}19KNml}{275/1{,}05} \cdot 10^3 = 164{,}9cm^3$$

3-Área mínima del alma:

$$Vd = \frac{p \cdot l}{2} = \frac{47{,}40\,KN/ml \cdot 2{,}70ml}{2} = 64KN$$

$$Vd = Av \cdot \frac{fyd}{\sqrt{3}} \rightarrow Av = \frac{64KN \cdot \sqrt{3}}{275/_{1{,}05}} \cdot 10^3 = 423{,}25mm^2$$

4-Inercia necesaria:

Para realizar este apartado las cargas no deben estar mayoradas

<u>FORJADO PLANTA PISO:</u>

$-\ p.p.forjado = 3\,KN/m^2 \cdot 2{,}448ml = 7{,}34\ KN/ml$

$-\ p.p.pavimento = 1\,KN/m^2 \cdot 2{,}448ml = 2{,}45\ KN/ml$

$-\ p.p.viguetas = 0{,}64\,KN/ml = 0{,}64\ KN/ml$

$-\ S.U. = 2\,KN/m^2 \cdot 2{,}448\,KN/ml = 4{,}90\,KN/ml$

$Qk = 15{,}33\,KN/ml$

<u>FORJADO CUBIERTA PLANA:</u>

$-\ p.p.forjado = 2{,}74\,KN/m^2 \cdot 1{,}43ml = 3{,}92\,KN/ml$

$-\ p.p.pavimento = 1\,KN/m^2 \cdot 1{,}43ml = 1{,}43\,KN/ml$

$-\ p.p.viguetas = 0{,}334\,KN/ml = 0{,}33\,KN/ml$

$-\ S.U. = 1\,KN/m^2 \cdot 1{,}43ml = 1{,}43\ KN/ml$

$Qk = 7{,}11\,KN/ml$

<u>MURO MARÉS:</u>

$-\ p.p.fachada\ de\ marés = 11{,}96\,KN/ml$

$Qk\ TOTAL = 34{,}40\,KN/ml$

$$I \geq \frac{400}{2{,}1 \cdot 10^5} \cdot \left(\frac{5 \cdot 34{,}40\,KN/ml \cdot 2700^3}{384}\right) \cdot 10^{-4} = 1679{,}30cm^4$$

Elegimos perfil metálico de la serie IPE:

1) $Wel = 164{,}9\ cm^3\ \rightarrow IPE\ 200\ (Wel = 194{,}3cm^3)$

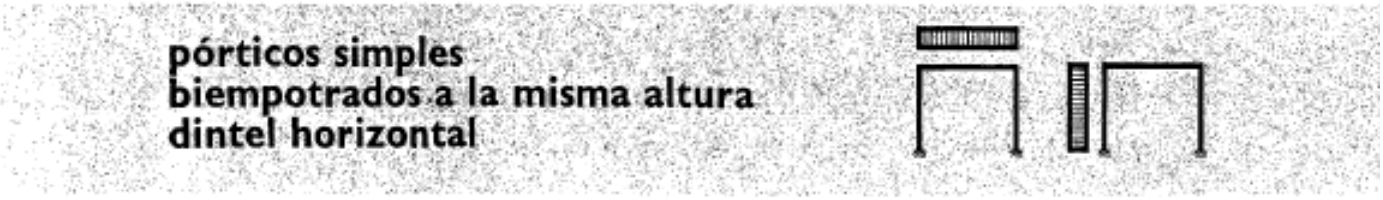
2) $Av = 423{,}25mm^2\ \rightarrow IPE\ 120\ (Av = 120mm \cdot 4{,}4mm = 528mm^2)$

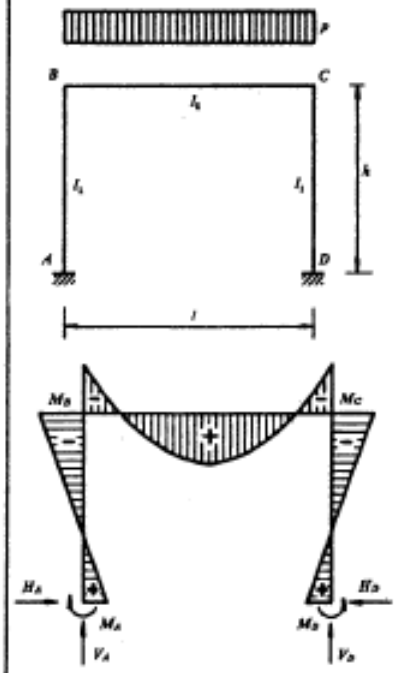
3) $I = 1679{,}30\ cm^4\ \rightarrow IPE\ 200\ (I = 1943\ cm^4)$

El perfil elegido será un IPE 200.

COMPROBACIÓN PILARES METÁLICOS

Una vez calculada la jácena elegiremos el tipo de pilar que queremos utilizar para el pórtico, para ello se han elegido pilares de tubo cuadrado de 100 x 100mm por motivos estético ya que con menos sección sería suficiente. Procedemos a la comprobación:



Esquemas	Reacciones y solicitaciones
	Reacciones: $V_A = V_D = \frac{pl}{2}$ $H_A = H_D = \frac{pl^2}{4h(k+2)}$ Momentos flectores: $M_A = M_D = \frac{pl^2}{12(k+2)}$ $M_B = M_C = -\frac{pl^2}{6(k+2)}$ En BC $M_x = \frac{px(l-x)}{2} - \frac{pl^2}{6(k+2)}$ $M_{máx\ pos} = \frac{pl^2}{24}\frac{3k+2}{k+2}$ para $x = \frac{l}{2}$

Donde K:

$$K = \frac{I_2}{I_1} \cdot \frac{h}{l} = \frac{1943cm^4}{177cm^4} \cdot \frac{328cm}{270cm} = 13{,}34$$

$I_1 = Inercia\ del\ pilar\ (177cm^2)$

$I_2 = Inercia\ de\ la\ jácena\ IPE\ 200\ (1943cm^2)$

$l = luz\ del\ pórtico\ (270cm)$

$h = altura\ del\ pilar\ (328cm)$

Cálculo de los momentos:

$$Ma = Md = \frac{p \cdot l^2}{12 \cdot (k+2)} = \frac{47{,}40KNml \cdot 2{,}70ml^2}{12 \cdot (13{,}34+2)} = 1{,}88KNml$$

$$Mb = Mc = \frac{-p \cdot l^2}{6 \cdot (k+2)} = \frac{-47{,}40KNml \cdot 2{,}70ml^2}{6 \cdot (13{,}34+2)} = -3{,}75KNml$$

$$Mmáx. = \frac{p \cdot l^2}{24} \cdot \left[\frac{3k+2}{k+2}\right] = \frac{47{,}40KNml \cdot 2{,}70^2}{24} \cdot \left[\frac{3 \cdot 13{,}34+2}{13{,}34+2}\right] = 39{,}44KNml$$

Como vemos el momento flector máximo es parecido al momento obtenido anteriormente para el cálculo de la jácena, así que damos por buena la operación.

<u>Comprobación pilar:</u>

$$Wel > \frac{M}{fyd} = \frac{3{,}75 \cdot 10^6 Nmm}{275/1{,}05} = 14318{,}2mm^3 = 14{,}31cm^3$$

El pilar elegido tiene un $Wel = 35{,}4cm^3$.

Para saber el axil que recibe el pilar debemos realizar la bajada de cargas:

<u>FORJADO PLANTA PISO:</u>

$$Qd = 21{,}43\,KN/ml \cdot 2{,}70ml = 57{,}86KN$$

<u>FORJADO CUBIERTA PLANA:</u>

$$Qd = 9{,}82\,KN/ml \cdot 2{,}70ml = 26{,}51KN$$

<u>MURO MARÉS:</u>

$$Qd = 16{,}15\,KN/ml \cdot 2{,}70ml = 43{,}61KN$$

<u>PESO PROPIO IPE 200:</u>

$$Qd = 0{,}224\,KN/ml \cdot 1{,}35 \cdot 2{,}70ml = 0{,}82KN$$

$$Qd = \frac{57{,}86KN + 26{,}51KN + 43{,}61KN + 0{,}82KN}{2} = 64{,}40KN\ (N\ que\ recibe\ 1\ pilar)$$

$$\frac{N}{A \cdot fyd} + \frac{M}{Wpl \cdot fyd} < 1$$

$$\frac{64{,}40 \cdot 10^3 N}{1140 \cdot 275/1{,}05} + \frac{3{,}75 \cdot 10^6 Nmm}{53300 \cdot 275/1{,}05} = 0{,}48 < 1\ CUMPLIMOS$$

No calcularemos el pandeo de los pilares ya que se trata de un pórtico intraslacional arriostrado por muros de carga de marés donde los pilares del mismo, son de poca longitud y por lo tanto no nos afecta excesivamente.

CÁLCULO DE LA PLACA BASE DEL PILAR:

Para el cálculo de la base donde se suelda el pilar con la zapata, se ha usado los números gordos. La base será cuadrada.

$$AB \geq 1{,}50 \cdot \frac{Nk}{0{,}85 \cdot fcd} = 1{,}50 \cdot \frac{46{,}95 \cdot 10^3}{0{,}85 \cdot {}^{25}/_{1{,}50}} = 4927{,}70mm^2$$

$$A = B = 70{,}2mm$$

Como que el pilar es de 100 x 100mm dispondremos una placa de 150mm x 150mm.

DIMENSIONAMIENTO Y CÁLCULO DE LA CIMENTACIÓN DEL PÓRTICO:

Se ha realizado una cata del terreno y hemos obtenido una tensión admisible del terreno de 0,2N/mm². La cimentación constará de una zapata corrida. Al tener momentos tan reducidos sólo calcularemos la zapata con el axil. Utilizaremos el Nk para el dimensionado de la zapata y para el armado usaremos los mínimos de la EHE.

1- Cálculo del Nk:

FORJADO PLANTA PISO:

$$Qk = 15{,}33\, KN/ml \cdot 2{,}70ml = 41{,}39KN$$

FORJADO CUBIERTA PLANA:

$$Qk = 7{,}11\, KN/ml \cdot 2{,}70ml = 19{,}20KN$$

MURO MARÉS:

$$Qk = 11{,}96\, KN/ml \cdot 2{,}70ml = 32{,}30KN$$

PESO PROPIO IPE 200:

$$Qk = 0{,}224\, KN/ml \cdot 2{,}70ml = 0{,}605KN$$

PESO PROPIO PILAR CUADRADO:

$$Qk = 0{,}0896\, KN/ml \cdot 3{,}28ml = 0{,}294KN$$

$$Qk\ total = \frac{41{,}39KN + 19{,}20KN + 32{,}30KN + 0{,}605KN}{2} + 0{,}294KN = \mathbf{46{,}95KN}$$

2- Diseño en planta de la zapata:

Calcularemos la zapata para 1ml.

Si aplicamos los cálculos mínimos y básicos para obtener el ancho de la zapata para 1m, nos damos cuenta de que nos salen unos 23cm de base, cosa que no es posible y debemos ir a los mínimos exigidos en la EHE.

Como que en nuestro caso tenemos cargas muy pequeñas será suficiente que este tipo de cimentación sea rígida proporcionándole a la misma un gran canto pudiéndose tratar como una zapata de hormigón en masa, ya que como a más canto menos necesario será el armado a tracción. Como que debemos armar la zapata para evitar futuros problemas en obra será suficiente armarla con armaduras mínimas en parrilla.

La zapata corrida, al tener pocas cargas actuantes importantes en ella, podrá dimensionarse con armados mínimos. Este tipo de zapata interesa que sea muy rígida, con gran canto y poco vuelo, por motivos estructurales de vuelco entre otros.

Rígida según EHE → $V \leq 2h$

Tenemos un pilar metálico de 10cm con una placa base de 15cm, para que sea rígida y cumpla con lo dicho pondremos un vuelo de 15cm a ambos lados, con lo cual tendremos 45cm de ancho.

Ahora que sabemos el ancho de la cimentación, el canto de la zapata podría ser perfectamente de 50cm de altura, cumpliendo satisfactoriamente la condición anterior.

<u>Sección transversal:</u>

<u>Armadura mínima geométrica:</u>

$$As = \frac{0{,}9}{1000} \cdot 450 \cdot 500 = 202{,}50mm^2 \rightarrow 2Ø12\ en\ sección\ longitidinal$$

<u>Sección longitudinal:</u>

<u>Armadura mínima geométrica:</u>

$$As = \frac{0{,}9}{1000} \cdot 1000 \cdot 500 = 450mm^2 \rightarrow 4Ø12\ por\ ml\ de\ zapata$$

<u>Armadura mecánica:</u>

$$As = 0{,}04 \cdot Ac \cdot \frac{fcd}{fyd} = 0{,}04 \cdot 1000 \cdot 500 \cdot \frac{25/_{1{,}50}}{500/_{1{,}15}} = 766{,}67mm^2 \rightarrow 7Ø12\ por\ ml$$

<u>3- Distancia máxima y libre entre barras:</u>

<u>Sección Transversal</u>

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

$$Dmáx. = \frac{L - 2 \cdot rmín. - Ø}{nº\ barras - 1} = \frac{450mm - 2 \cdot 70mm - 12mm}{2 - 1} = 298mm < 300mm$$

Cumplimos con la distancia máxima, aunque dispondremos de más barras ya que cumplimos justos. Disponemos de 3Ø12.

$$Dmáx. = \frac{L - 2 \cdot rmín. - \emptyset}{nº\ barras - 1} = \frac{450mm - 2 \cdot 70mm - 24mm\ -\ 12mm}{3 - 1} = 137mm$$

$< 300mm$

La distancia libre entre barras será la siguiente:

$Dmín = 137mm - 12mm = 125mm$

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

- 1,25 ·D (tamaño máximo del árido)= 1,25·25mm= 31,25mm

- 20mm

- El mayor diámetro =12mm

Cumplimos con la distancia libre.

<u>Sección Longitudinal</u>

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

$$Dmáx. = \frac{L - 2 \cdot rmín. - \emptyset}{nº\ barras - 1} = \frac{1000mm - 2 \cdot 70mm -\ 12mm}{7 - 1} = 141{,}34mm < 300mm$$

La distancia libre entre barras será la siguiente:

$Dmín = 141{,}34mm - 12mm = 129{,}34mm$

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

- 1,25 ·D (tamaño máximo del árido)= 1,25·25mm= 31,25mm

- 20mm

- El mayor diámetro =12mm

Cumplimos con la distancia libre.

<u>4- Longitud de anclaje de la zapata:</u>

$$lb, net = \left[1 - 0{,}66 \cdot \left(\frac{h}{V}\right)^2 \cdot\ cotg^2\right] \cdot lb \cdot \frac{As, nec}{As, real}$$

$$Arctang\theta = \frac{0{,}81 \cdot h}{\frac{a1 - a2}{2} \cdot r, nom.}$$

- h= 0,50m

- a1= 0,45m

- a2= 0,15m

r.nom= r.mín + Δr (Art. 37.2.4 EHE)= 20mm + 10mm= 30mm

$$Arctang\theta = \frac{0{,}81 \cdot 0{,}50m}{\frac{0{,}45m - 0{,}15m}{2} \cdot 0{,}03} = 90° > 27°$$

$$V \geq 1{,}62h \rightarrow 0{,}15m < 1{,}62 \cdot (0{,}50)\ Cumple \rightarrow X = 0{,}50h$$

$$X = 0{,}50 \cdot 0{,}50m = 0{,}25m$$

$$Cotan\theta = \frac{V - x}{0{,}81 \cdot h} = \frac{0{,}15 - 0{,}25}{0{,}81 \cdot 0{,}50} = -0{,}25$$

Según el artículo **69.5.1.1**:

Para posición 1:

$$lb = m\emptyset^2 \leq \frac{fyk}{20} \cdot \emptyset$$

m= 1,50 (Tabla 69.5.1.2a)

Ø = 12mm

fyk = 500 N/mm²

$$lb = 1{,}50 \cdot 12^2 \leq \frac{500}{20} \cdot 12 \rightarrow 216mm \leq 300mm$$

$$lb, net = \left[1 - 0{,}66 \cdot \left(\frac{500}{150}\right)^2 \cdot -0{,}25^2\right] \cdot 300 \cdot \frac{767}{791} = 157{,}6mm$$

La lb,net no será inferior a los siguientes valores:

- 10Ø = 120mm < 157,6 mm

- 150mm < 157,6 mm

- 1/3·300mm = 100mm < 157,6mm

lb,net= 157,6mm

<u>5- Elegimos tipo de anclaje:</u>

$$lb, net \leq X - 70mm \rightarrow Anclaje\ en\ prolongaión\ recta$$

$$0{,}7lb, net \leq X - 70mm \rightarrow Anclaje\ con\ patilla$$

$$0{,}7lb, net > X - 70mm \rightarrow Prolongación\ recta\ sobre\ patilla$$

$$157{,}6mm \leq 250mm - 70mm \rightarrow \boldsymbol{Anclaje\ en\ prolongaión\ recta}$$

Tenemos una longitud de anclaje mayor a 15cm y según cálculos sería suficiente prolongación recta pero, para la sección transversal, dispondremos de 20cm con patilla ya que no tenemos suficiente espacio para anclar y evidentemente las barras longitudinales también irán con patillas de 20cm.

6- Separadores:

Art. 69.8.2 (Tabla 69.8.2 Disposiciones de separadores)

La disposición de los separadores para la parrilla inferior de la zapata será la menor de los siguientes dos valores:

50Ø ó 100cm → 60cm

Estos separadores deberán colocarse como mínimo cada 60cm y al tresbolillo.

Cálculo Estructura Forjado Unidireccional (EHE)

Para el cálculo de los forjados usaremos el artículos 50.2 y el ANEJO 12 punto 4 a ambos de la EHE. Con el primero obtendremos el canto del forjado mínimo que nos evitará el cálculo de la flecha, el segundo nos permite obtener una redistribución de momentos flectores para conseguir mayor armados negativos.

Cálculo de la deformación (Tabla 50.2.2.1.b): En el caso particular de forjados de viguetas con luces menores de 7m y de forjados de losas alveolares pretensadas con luces menores de 12m, y sobrecargas no mayores a 4KN/m², no es preciso comprobar si la flecha cumple con las limitaciones de 50.1, si el canto h es mayor que el mínimo hmin.

CARGAS ACTUANTES:

1- FORJADO CASETA INSTALACIONES (NO TRANSITABLE):

$$-\ p.p.forjado\ (20+5) = 3{,}38\ KN/m^2$$

$$-\ p.p.pavimento = 1\ KN/m^2$$

$$-\ S.U. = 1\ KN/m^2$$

$$Qk = 5{,}38\ KN/m^2$$

$$hmín. = \ \delta 1 \cdot \delta 2 \cdot \frac{L}{C}$$

Dónde:

$$\delta 1 = \ \sqrt{{}^{q}/_{7}} = \sqrt{{}^{5{,}38}/_{7}} = 0{,}88$$

$$\delta 2 = \ \left(\frac{L}{6}\right)^{\frac{1}{4}} = \left(\frac{1{,}60}{6}\right)^{\frac{1}{4}} = 0{,}72$$

C : Coeficiente que tomará el valor de 24 para vano extremo con tipo carga cubiertas.

Aplicamos la fórmula para obtener el canto total:

$$hmín. = \ 0{,}88 \cdot 0{,}72 \cdot \frac{1{,}60}{24} = 0{,}042m < \ 0{,}25m\ OK$$

Todos los cálculos deben calcularse para 1ml de vigueta.

CARGAS ACTUANTES (Qk):

$$-\ p.p.forjado\ (20+5) = 3{,}38\ KN/m^2 \cdot 1{,}35 = \ 4{,}57\ KN/ml$$

$$-\ p.p.pavimento = 1\ KN/m^2 \cdot 1{,}35 = 1{,}35\ KN/ml$$

$$-\ S.U. = 1\ KN/m^2 \cdot 1{,}50 = 1{,}50\ KN/ml$$

$Qk = 7{,}42\, KN/ml$

Como que la vigueta está biapoyada usaremos las fórmulas del prontuario y no hará falta realizar una redistribución de esfuerzos en el forjado.

Momento flector

$$M = \frac{p \cdot\ l^2}{8} = \frac{7{,}42\, KN/ml \cdot\ 1{,}60ml^2}{8} = 2{,}38KNml$$

Cortante

$$V = \frac{p \cdot l}{2} = \frac{7{,}42\, KN/ml \cdot 1{,}60ml}{2} = 5{,}94KN$$

Miramos la ficha técnica de viguetas semirresistentes para forjados 22+5 con un intereje de 60cm. La vigueta que cumple es una tipo H 181 con un armado de **2Ø6 a positivos** y con **1Ø6 en negativos** ambos cumplen a cortante.

AM 8. CÁLCULO INSTALACIONES

AM 8.1 CÁLCULO FONTANERÍA

AFS			
Aparatos	**Caudal (l/s)**	**nº de Aparatos**	**Caudales (l/s)**
Fregadero	0,2	2	0,4
Lavadora	0,2	1	0,2
Lavavajillas	0,15	1	0,15
Lavabo	0,1	2	0,2
Ducha	0,2	2	0,4
		8	1,35

ACS			
Aparatos	**Caudal (l/s)**	**nº de Aparatos**	**Caudales (l/s)**
Fregadero	0,1	2	0,2
Lavabo	0,065	2	0,13
Ducha	0,1	2	0,2
Lavadora	0,15	1	0,15
Lavavajillas	0,1	1	0,1
		8	0,78

3.2.2. Apartado 2 HS 4: En los edificios en los que sea de aplicación la contribución solar mínima de energía solar para la producción de ACS, de acuerdo con la sección HE-4 del DB-HE, deben disponerse, además de las tomas de agua fría, previstas para la conexión de la lavadora y el lavavajillas, sendas tomas de agua caliente para permitir la instalación de equipos bitérmicos.

AFS											
TRAMO	**Q (l/s)**	**Ø (mm)**	**V (m/s)**	**j (m.c.a./m)**	**L. Geométrica (m)**	**L. Equivalente (m)**	**J (m.c.a./m)**	**Pi (m.c.a.)**	**P-J (m.c.a.)**	**h (m)**	**Pf (m.c.a.)**
GRUPO DE PRESIÓN (1+2)	0,51	25	1,20	0,13	5,07	6,08	0,79	17,74	16,95	0,00	16,95
TRAMO 1 (COLADURÍA)	0,40	20	1,10	0,14	2,46	2,95	0,41	16,95	16,54	0,00	16,54
TRAMO 2 (3+4)	0,38	20	1,15	0,14	1,44	1,73	0,24	16,54	16,30	0,00	16,30
TRAMO 3 (COCINA)	0,35	16	1,85	0,38	4,28	5,14	1,95	16,30	14,35	0,00	14,35
TRAMO 4 (5)	0,30	20	1,10	0,13	4,49	5,39	0,70	14,35	13,65	0,00	13,65
TRAMO 5 (BAÑO 1)	0,30	16	1,40	0,31	0,84	1,01	0,31	13,65	13,33	0,00	13,33
TRAMO 6 (7)	0,30	20	1,10	0,13	16,58	19,90	2,59	13,33	10,75	3,11	13,86
TRAMO 7 (BAÑO 2)	0,30	16	1,40	0,31	2,01	2,41	0,75	10,75	10,00	0,00	10,00

AFS											
TRAMO	**Q (l/s)**	**Ø (mm)**	**V (m/s)**	**j (m.c.a./m)**	**L. Geométrica (m)**	**L. Equivalente (m)**	**J (m.c.a./m)**	**Pi (m.c.a.)**	**P-J (m.c.a.)**	**h (m)**	**Pf (m.c.a.)**
CALLE	0,51	25	1,10	0,11	23,84	28,61	3,15	16,00	12,85	0,00	12,85
TRAMO 1 (COLADURÍA)	0,40	20	1,05	0,14	2,46	2,95	0,40	12,85	12,45	0,00	12,45
TRAMO 2 (3+4)	0,38	20	1,10	0,14	1,44	1,73	0,24	12,45	12,21	0,00	12,21
TRAMO 3 (COCINA)	0,35	16	1,80	0,39	4,28	5,14	2,00	12,21	10,21	0,00	10,21
TRAMO 4 (5)	0,30	20	1,10	0,14	4,49	5,39	0,75	10,21	9,46	0,00	9,46
TRAMO 5 (BAÑO 1)	0,30	16	1,40	0,31	0,84	1,01	0,31	9,46	9,14	0,00	9,14
TRAMO 6 (7)	0,30	20	1,10	0,14	16,58	19,90	2,79	9,14	6,36	3,11	3,25
TRAMO 7 (BAÑO 2)	0,30	16	1,40	0,31	2,01	2,41	0,75	3,25	2,50	0,00	2,50

ACS											
TRAMO	**Q (l/s)**	**Ø (mm)**	**V (m/s)**	**j (m.c.a./m)**	**L. Geométrica (m)**	**L. Equivalente (m)**	**J (m.c.a./m)**	**Pi (m.c.a.)**	**P-J (m.c.a.)**	**h (m)**	**Pf (m.c.a.)**
GRUPO DE PRESIÓN (1+2)	0,29	25	1,20	0,13	5,01	6,01	0,78	16,09	15,31	0,00	15,31
TRAMO 1 (COLADURÍA)	0,25	20	1,00	0,14	1,80	2,16	0,29	15,31	15,02	0,00	15,02
TRAMO 2 (3+4)	0,21	20	1,15	0,14	1,54	1,85	0,25	15,02	14,77	0,00	14,77
TRAMO 3 (COCINA)	0,20	16	1,00	0,18	3,54	4,25	0,74	14,77	14,03	0,00	14,03
TRAMO 4 (5)	0,17	20	1,10	0,14	4,38	5,26	0,74	14,03	13,29	0,00	13,29
TRAMO 5 (BAÑO 1)	0,17	16	1,00	0,18	0,88	1,06	0,19	13,29	13,10	0,00	13,10
TRAMO 6 (7)	0,17	20	1,10	0,14	16,20	19,44	2,72	13,10	10,38	3,11	13,49
TRAMO 7 (BAÑO 2)	0,17	16	1,00	0,18	1,80	2,16	0,38	10,38	10,00	0,00	10,00

ACS											
TRAMO	**Q (l/s)**	**Ø (mm)**	**V (m/s)**	**j (m.c.a./m)**	**L. Geométrica (m)**	**L. Equivalente (m)**	**J (m.c.a./m)**	**Pi (m.c.a.)**	**P-J (m.c.a.)**	**h (m)**	**Pf (m.c.a.)**
CALLE	0,29	25	1,20	0,13	25,17	30,20	3,93	16,00	12,07	0,00	12,07
TRAMO 1 (COLADURÍA)	0,25	20	1,00	0,14	1,80	2,16	0,29	12,07	11,78	0,00	11,78
TRAMO 2 (3+4)	0,21	20	1,15	0,14	1,54	1,85	0,25	11,78	11,53	0,00	11,53
TRAMO 3 (COCINA)	0,20	16	1,00	0,18	3,54	4,25	0,76	11,53	10,77	0,00	10,77
TRAMO 4 (5)	0,17	20	1,10	0,14	4,38	5,26	0,74	10,77	10,03	0,00	10,03
TRAMO 5 (BAÑO 1)	0,17	16	1,00	0,18	0,88	1,06	0,19	10,03	9,84	0,00	9,84
TRAMO 6 (7)	0,17	20	1,10	0,14	16,20	19,44	2,72	9,84	7,12	3,11	4,01
TRAMO 7 (BAÑO 2)	0,17	16	1,00	0,18	1,80	2,16	0,39	4,01	3,62	0,00	3,62

Según CTE (Tabla 4.2 y 4.3), los tramos de alimentación a zonas húmedas no pueden tener un diámetro nominal menor de 20mm y los de distribución principal de 25mm. Estos tubos se ven reflejados en las tablas, las filas subrayadas son los tubos de alimentación y distribución, el resto de filas corresponden a las ramales que alimentan a los diferentes aparatos (lavabos, ducha, fregadero...) que según el CTE es suficiente que sean de 16mm, excepto la lavadora que será de 20mm.

La obtención de la L. Equivalente se ha obtenido aplicando a la L. Geométrica pérdidas del 20%, pudiendo ser de hasta 30% (CTE 4.2.2a HS4).

En los cálculos realizados con la presión de la calle, comprobamos que la presión llega hasta el aljibe y puede alimentar la cocina. A partir de ahí el resto de la casa se alimentará con el agua del aljibe, ya que según cálculos la presión de la calle no es suficiente.

Para la fontanería se han hecho dos cálculos: uno mediante la presión de la calle , que según la suministradora de agua del Municipio (Aqualia)estará entre 1 y 2 atm (para los cálculos se ha decidido usar 1,6 atm) y otro para saber que bomba debemos usar en la cisterna para poder garantizar al menos 1atm en el punto más desfavorable de la casa, que según cálculos como mínimo debe tener una presión de 17,74 atm.

Cálculo del caudal de recirculación

Según el CTE 4.4.2 se considera que se recircula el 10% del agua de alimentación como mínimo

Caudal Recirculado	l/h	Ø(mm)
Tabla 4.4	106,13	16

Dimensionado Aguas Grises

Tabla 2.1 CTE HS4

AG			
Aparato	**Caudal (l/s)**	**nº de Aparatos**	**Caudales (l/s)**
Inordoro	0,1	2	0,2
Grifo aislado	0,15	2	0,3
		4	0,5

AGUAS GRISES											
TRAMO	**Q (l/s)**	**Ø (mm)**	**V (m/s)**	**j (m.c.a./m)**	**L. Geométrica (m)**	**L. Equivalente (m)**	**J (m.c.a./m)**	**Pi (m.c.a.)**	**P-J (m.c.a.)**	**h (m)**	**Pf (m.c.a.)**
GRUPO DE PRESIÓN (1+2)	0,29	25	1,30	0,14	1,42	1,70	0,24	15,82	15,58	0,00	15,58
TRAMO 1 (P. RIEGO 1)	0,15	16	1,00	0,18	6,58	7,90	1,42	15,58	14,16	0,00	14,16
TRAMO 2 (3+4)	0,25	20	1,15	0,15	0,53	0,64	0,10	14,16	14,06	0,00	14,06
TRAMO 3 (P. RIEGO 2)	0,15	16	1,00	0,18	2,63	3,16	0,55	14,06	13,51	0,00	13,51
TRAMO 4 (5+6)	0,20	20	1,20	0,16	7,69	9,23	1,48	13,51	12,03	0,00	12,03
TRAMO 5 (6)	0,10	20	1,15	0,15	2,47	2,96	0,44	12,03	11,59	0,00	11,59
TRAMO 6 (BAÑO 1)	0,10	16	1,00	0,18	0,38	0,46	0,08	11,59	11,50	0,00	11,50
TRAMO 7 (8)	0,10	20	1,15	0,15	7,34	8,81	1,32	11,50	10,18	3,11	13,29
TRAMO 8 (BAÑO 2)	0,10	16	1,00	0,18	0,85	1,02	0,18	10,18	10,00	0,00	10,00

					V (m³) Aljibe Aguas Grises (Estimado para 6 personas)				
GRUPO DE PRESIÓN FONT.	110,92	W	0,149	CV					
	0,11	KW	0,081	CV	**Aparato**	**nº Apartos**	**Litros**	**Uso al día**	**Total litros**
					Lavadora	1	10	1	10
					Lavabo	2	2,5	24	60
GRUPO DE PRESIÓN A.G.	55,93	W			Ducha	2	30	8	240
	0,06	KW							**310 Litros**

Garantizamos la presión a la caldera

P. de llegada a la caldera	**Q (l/s)**	**Ø (mm)**	**V (m/s)**	**j (m.c.a./m)**	**L. Geométrica (m)**	**L. Equivalente (m)**	**J (m.c.a./m)**	**Pi (m.c.a.)**	**P-J (m.c.a.)**	**h (m)**	**Pf (m.c.a.)**
Grupo de Presion	0,51	25	1,20	0,13	2,46	2,95	0,38	17,74	17,36	0,00	17,36

La presión final que obtenemos es mayor a 15 m.c.a,
siendo el resultado favorable.

AM 8.2 CÁLCULO CARGAS TÉRMICAS

Pérdidas de calor por transmisión, Qt (DORMITORIO 1):						
CERRAMIENTO	**SUPERFÍCIE (m²)**	**K (Kcal/hm²ºC)**	**C1**	**C2**	**ti-te (ºC)**	**Qt (Kcal/h)**
MURO TRASDOSADO	8,12	0,28	1,10	1,10	19,00	51,35
T. DORMITORIO	9,23	1,64	1,00	1,10	0,00	0,00
MEDIANERÍA SALAS	9,92	3,59	1,00	1,10	10,00	391,44
PARED VERDA	8,40	1,29	1,00	1,10	0,00	0,00
VENTANA	1,71	2,58	1,00	1,10	19,00	92,19
FORJADO SUELO	10,22	0,18	1,00	1,10	10,00	20,30
FORJADO INTERMEDIO	10,22	0,46	1,00	1,10	0,00	0,00
						555,28

Pérdidas de calor por ventilación, Qv (DORMITORIO 1):					
	VOLUMEN (m³)	**RENOVACIONES /h**	**ti-te (ºC)**	**Ce**	**Qv (Kcal/h)**
A. Exterior	28,41	1,20	19,00	0,29	**187,86**

Pérdidas de calor por transmisión, Qt (BAÑO 1):						
CERRAMIENTO	**SUPERFÍCIE (m²)**	**K (Kcal/hm²ºC)**	**C1**	**C2**	**ti-te (ºC)**	**Qt (Kcal/h)**
T.BAÑO	8,34	1,63	1,00	1,10	0,00	0,00
MEDIANERÍA BAÑOS	5,15	3,55	1,00	1,10	10,00	201,10
PARED VERDA	3,19	1,29	1,00	1,10	0,00	0,00
FORJADO INTERMEDIO	3,38	0,46	1,00	1,10	0,00	0,00
FORJADO SUELO	3,38	0,34	1,00	1,10	10,00	12,79
						213,88

Pérdidas de calor por transmisión, Qt (SALA-ESTAR 2):						
CERRAMIENTO	**SUPERFÍCIE (m²)**	**K (Kcal/hm²ºC)**	**C1**	**C2**	**ti-te (ºC)**	**Qt (Kcal/h)**
PARED VERDA INT.	24,12	1,29	1,00	1,10	0,00	0,00
PARED VERDA EXT.	7,48	1,29	1,05	1,10	19,00	211,84
MEDIANERÍA SALAS	25,90	3,59	1,00	1,10	10,00	1021,46
FORJADO INTERMEDIO	19,71	0,46	1,00	1,10	0,00	0,00
CUBIERTA INCLINADA	19,71	0,18	1,00	1,10	19,00	74,38
VENTANA	2,54	2,58	1,00	1,10	19,00	137,15
						1444,84

Pérdidas de calor por ventilación, Qv (SALA-ESTAR 2):					
	VOLUMEN (m³)	**RENOVACIONES /h**	**ti-te (ºC)**	**Ce**	**Qv (Kcal/h)**
A. Exterior	58,54	1,20	19,00	0,29	**387,06**

Pérdidas de calor por transmisión, Qt (SALA-ESTAR 1):						
CERRAMIENTO	**SUPERFÍCIE (m²)**	**K (Kcal/hm²ºC)**	**C1**	**C2**	**ti-te (ºC)**	**Qt (Kcal/h)**
PARED VERDA INT.	22,27	1,29	1,00	1,10	0,00	0,00
PARED VERDA EXT.	7,48	1,29	1,05	1,10	19,00	211,66
MEDIANERÍA SALAS	23,99	3,59	1,00	1,10	10,00	946,25
FORJADO SUELO	15,87	0,34	1,00	1,10	10,00	60,04
FORJADO INTERMEDIO	15,87	0,46	1,00	1,10	0,00	0,00
PUERTA	2,72	2,58	1,00	1,10	19,00	146,64
						1364,59

Pérdidas de calor por ventilación, Qv (SALA-ESTAR 1):					
	VOLUMEN (m³)	**RENOVACIONES /h**	**ti-te (ºC)**	**Ce**	**Qv (Kcal/h)**
A. Exterior	44,12	1,20	19,00	0,29	**291,71**

Pérdidas de calor por transmisión, Qt (DORMITORIO 2):						
CERRAMIENTO	**SUPERFÍCIE (m²)**	**K (Kcal/hm²ºC)**	**C1**	**C2**	**ti-te (ºC)**	**Qt (Kcal/h)**
MURO TRASDOSADO	20,99	0,28	1,05	1,10	19,00	126,75
MEDIANERÍA SALAS	10,80	3,59	1,00	1,10	10,00	425,96
PARED VERDA	8,58	1,29	1,00	1,10	0,00	0,00
FORJADO INTERMEDIO	11,55	0,46	1,00	1,10	0,00	0,00
CUBIERTA INCLINADA	11,55	0,18	1,00	1,10	19,00	43,59
VENTANA 1	1,20	2,58	1,00	1,10	19,00	64,69
VENTANA 2	1,20	2,58	1,00	1,10	19,00	64,69
PUERTA	1,68	2,58	1,00	1,10	19,00	90,57
						816,27

Pérdidas de calor por ventilación, Qv (DORMITORIO 2):					
	VOLUMEN (m³)	**RENOVACIONES /h**	**ti-te (ºC)**	**Ce**	**Qv (Kcal/h)**
A. Exterior	33,73	1,20	19,00	0,29	**223,00**

Pérdidas de calor por transmisión, Qt (BAÑO 2):						
CERRAMIENTO	**SUPERFÍCIE (m²)**	**K (Kcal/hm²ºC)**	**C1**	**C2**	**ti-te (ºC)**	**Qt (Kcal/h)**
MUROS MARÉS	3,36	0,28	1,10	1,10	19,00	21,62
MEDIANERÍA BAÑOS	7,48	3,55	1,00	1,10	10,00	291,99
T.BAÑO	7,48	1,63	1,00	1,10	0,00	0,00
PARED VERDA	3,34	1,29	1,00	1,10	0,00	0,00
FORJADO INTERMEDIO	4,74	0,46	1,00	1,10	0,00	0,00
CUBIERTA INCLINADA	4,74	0,18	1,00	1,10	19,00	17,89
VENTANA	0,27	2,58	1,00	1,10	19,00	14,56
						346,05

Pérdidas de calor por ventilación, Qv (BAÑO2):					
	VOLUMEN (m³)	**RENOVACIONES /h**	**ti-te (ºC)**	**Ce**	**Qv (Kcal/h)**
A. Exterior	9,82	1,20	19,00	0,29	**64,94**

Pérdidas de calor por transmisión, Qt (DORMITORIO 3):						
CERRAMIENTO	**SUPERFÍCIE (m²)**	**K (Kcal/hm²ºC)**	**C1**	**C2**	**ti-te (ºC)**	**Qt (Kcal/h)**
MURO TRASDOSADO	10,51	0,28	1,10	1,10	19,00	66,47
PARED VERDA	10,79	1,29	1,00	1,10	0,00	0,00
T.BAÑO	8,97	1,63	1,00	1,10	0,00	0,00
MEDIANERÍA SALAS	10,14	3,59	1,00	1,10	10,00	399,89
VENTANA 1	0,88	2,58	1,00	1,10	19,00	47,45
VENTANA 2	0,88	2,58	1,00	1,10	19,00	47,45
FORJADO INTERMEDIO	11,42	0,46	1,00	1,10	0,00	0,00
CUBIERTA INCLINADA	11,42	0,18	1,00	1,10	19,00	43,10
						604,36

Pérdidas de calor por ventilación, Qv (DORMITORIO 3):					
	VOLUMEN (m³)	**RENOVACIONES /h**	**ti-te (ºC)**	**Ce**	**Qv (Kcal/h)**
A. Exterior	32,43	1,20	19,00	0,29	**214,45**

Pérdidas de calor por transmisión, Qt (COMEDOR-COCINA):						
CERRAMIENTO	**SUPERFÍCIE (m²)**	**K (Kcal/hm²ºC)**	**C1**	**C2**	**ti-te (ºC)**	**Qt (Kcal/h)**
MURO TRASDOSADO	11,34	0,28	1,05	1,10	19,00	68,49
T.BAÑO	8,26	1,63	1,00	1,10	0,00	0,00
MEDIANERÍA SALAS	9,81	3,59	1,00	1,10	10,00	387,05
PARED VERDA	8,45	1,29	1,00	1,10	0,00	0,00
FORJADO INTERMEDIO	11,34	0,46	1,00	1,10	0,00	0,00
FORJADO SUELO	11,34	0,34	1,00	1,10	10,00	42,90
VENTANA	1,20	2,58	1,00	1,10	19,00	64,69
						563,14

Pérdidas de calor por ventilación, Qv (COMEDOR-COCINA):					
	VOLUMEN (m³)	**RENOVACIONES /h**	**ti-te (ºC)**	**Ce**	**Qv (Kcal/h)**
A. Exterior	31,53	1,20	19,00	0,29	**208,44**

DIMENSIONAMIENTO DE LAS TUBERÍAS								
TRAMO	**Q (l/h)**	**Q (l/s)**	**Ø (mm)**	**V (m/s)**	**j (m.c.a./m)**	**L. Geométrica (m)**	**L. Equivalente (m)**	**J (m.c.a./m)**
CALDERA - COMEDOR COCINA	750,61	0,21	25	0.35	0,02	5,59	6,71	0,10
COMEDOR COCINA - SALA ESTAR 1	674,32	0,19	25	0,33	0,01	4,84	5,81	0,08
SALA ESTAR 1 - BAÑO 1	510,54	0,14	20	0,35	0,02	0,62	0,74	0,01
SALA ESTAR 1 - DORMITORIO 1	483,58	0,13	20	0,32	0,02	13,58	16,30	0,26
DORMITORIO 1 - BAÑO 2	410,10	0,11	20	0,31	0,02	2,72	3,26	0,05
BAÑO 2 - DORMITORIO 3	364,86	0,10	20	0,30	0,02	3,70	4,44	0,07
DORMITORIO 3 - SALA ESTAR 2	283,90	0,08	16	< 0,30	0,02	8,09	9,71	0,15
SALA ESTAR 2 - DORMITORIO 2	102,76	0,03	16	< 0,31	0,02	3,07	3,68	0,06
DORMITORIO 2 - CALDERA	750,61	0,21	25	0,35	0,02	44,71	53,65	0,80
SOBREPRESIÓN								0,60
PÉRDIDAS DE PRESIÓN TOTAL (Kpa)								21,75

Pérdidas de calor TOTALES	**Kcal/h**
DORMITORIO 1	743,13
SALA-ESTAR 1	1656,30
BAÑO 1	213,88
COMEDOR-COCINA	771,58
DORMITORIO 2	1039,26
SALA-ESTAR 2	1831,89
BAÑO 2	410,99
DORMITORIO 3	818,80

LIDER-CALENER	**Λ (W/m²K)**	**K (Kcal/hm²ºC)**
MURO TRASDOSADO	0,32	0,28
PARED VERDA	1,5	1,29
T. DORMITORIO	1,91	1,64
T.BAÑO	1,9	1,63
MEDIANERÍA SALAS	4,17	3,59
MEDIANERÍA BAÑOS	4,13	3,55
CUBIERTA INCLINADA	0,21	0,18
FORJADO INTERMEDIO	0,54	0,46
FORJADO SUELO	0,4	0,34
VENTANA	3	2,58
PUERTA	3	2,58

DIMENSIONAMIENTO DE LA CALEFACCIÓN									
HABITACIÓN	**W/h**	**SUP. (m²)**	**POTENCIA (Kcal/h)**	**P. ELEMENTO (Kcal/h)**	**Nº ELEMENTO**	**P. INSTALADA (Kcal/h)**	**Q (l/h)**	**P. INST. (KW)**	
DORMITORIO 1	864,26	10,22	743,13	105,70	7	743,13	73,48	0,86	
SALA-ESTAR 1	1926,28	15,87	1656,30	105,70	16	1656,30	163,78	1,93	
BAÑO 1	248,75	3,38	213,88	272,62	1	272,62	26,96	0,25	
COMEDOR-COCINA	897,35	11,34	771,58	105,70	7	771,58	76,29	0,90	
DORMITORIO 2	1208,66	11,55	1039,26	105,70	10	1039,26	102,76	1,21	
SALA-ESTAR 2	2130,49	19,71	1831,89	105,70	17	1831,89	181,14	2,13	
BAÑO 2	477,98	4,74	410,99	457,52	1	457,52	45,24	0,48	
DORMITORIO 3	952,27	11,42	818,80	105,70	8	818,80	80,96	0,95	
TOTAL	8706,04	88,23	7485,85		67	7591,12	750,61	8,71	6,10

AM 8.3 CÁLCULO CONTRIBUCIÓN SOLAR

Mes	n (días/mes)	QACS (l/día)	DACS (MJ)	CSOLAR (MJ)	CSOLAR (KW)	Rad (KWh/m²*día)	Tred (°C)	Ta (°C)	hsol	hsol/día	F.Incl. (15°)	Rad Corr. (KWh/m²*día)	Rad Cap. (W/m²)	Red. Cap. (Solever V500)	Ap. Col. (KWh/m²*día)	Ap. Col. Út. (KWh/m²*día)	CSOLAR/Sup. (KWh/m²)	Cumplimiento 50%		Superfície real	
Enero	31	168	1068,23	534,12	148,366	1,36	11	9,3	185	5,97	1,20	1,50	251,92	0,224	0,34	0,29	8,89	32,74	11%	38,06	13%
Febrero	28	168	964,86	482,43	134,008	1,91	11	9,7	189	6,75	1,16	2,04	302,37	0,312	0,64	0,54	15,16	55,81	21%	64,88	24%
Marzo	31	168	1046,43	523,22	145,338	2,77	12	10,8	250	8,06	1,12	2,86	354,38	0,381	1,09	0,93	28,70	105,68	36%	122,84	42%
Abril	30	168	991,58	495,79	137,719	3,94	13	12,9	248	8,27	1,07	3,88	469,79	0,478	1,86	1,58	47,33	174,28	63%	202,58	74%
Mayo	31	168	981,03	490,52	136,254	4,25	15	16,9	346	11,16	1,03	4,03	361,30	0,430	1,73	1,47	45,71	168,31	62%	195,64	72%
Junio	30	168	886,09	443,05	123,068	5,17	18	21,0	343	11,43	1,02	4,86	424,89	0,499	2,43	2,06	61,84	227,70	93%	264,67	108%
Julio	31	168	872,03	436,01	121,115	5,39	20	24,0	343	11,06	1,04	5,16	466,71	0,536	2,77	2,35	72,93	268,54	111%	312,14	129%
Agosto	31	168	872,03	436,01	121,115	4,45	20	24,6	332	10,71	1,08	4,43	413,39	0,515	2,28	1,94	60,04	221,07	91%	256,97	106%
Septiembre	30	168	865,00	432,50	120,138	3,16	19	21,8	236	7,87	1,14	3,32	421,85	0,502	1,67	1,42	42,51	156,51	65%	181,93	76%
Octubre	31	168	937,43	468,71	130,199	2,16	17	17,7	232	7,48	1,21	2,41	321,71	0,400	0,96	0,82	25,35	93,34	36%	108,50	42%
Noviembre	30	168	970,48	485,24	134,789	1,48	14	13,2	147	4,90	1,25	1,70	347,80	0,392	0,67	0,57	17,03	62,70	23%	72,88	27%
Diciembre	31	168	1046,43	523,22	145,338	1,23	12	10,6	177	5,71	1,24	1,41	246,08	0,226	0,32	0,27	8,36	30,77	11%	35,77	12%
TOTAL			11501,62		1597,45												433,85	1597,45	50%	1856,86	58%

	m²
Sup. Cálculo	3,68
Sup. Real	4,28

Cálculo del circuito primario

Diámetro nominal [mm]	Diámetro Interior [mm]	Caudal [litros/hora]
18	16	Hasta 500
22	20	Hasta 950
8	26	Hasta 1900
35	33	Hasta 3600
42	40	Hasta 6200
54	51,6	Hasta 12000

CRITERIOS PARA SELECCIONAR EL DIÁMETRO DE LA TUBERÍA:

CRITERIO DE VELOCIDAD MÁXIMA: Velocidad de paso menor de 2 m/s si discurre por locales habitados, menor de 3 m/s si es exterior o va por locales habitados. ⇨ $v = 0,354 \cdot \frac{Q}{D^2}$

CRITERIO DE PÉRDIDAS DE CARGA MÁXIMAS: Debe estar comprendida entre 10 y 40 mm.c.a./m lineal de tubería. Se utiliza la fórmula de Flamant para tubo liso de cobre. En caso de utilizar mezcla agua glicol, multiplicar la pérdida de carga obtenida por 1,3 ⇨ $P_{unitaria} = 378 \frac{Q^{1.75}}{D^{4.75}}$

Atención, las unidades NO son S. I.:
Q: caudal de circulación, l/h
D: diámetro interior de la tubería, mm.
V: velocidad del fluido en tubería, m/s
Punitaria: pérdida de carga en mm de columna de agua por m lineal de tubería (mm.c.a./m)

Q= recomendado por el panel solar*m² de panel solar

Q (l/h)	V (m/s)	
246,1	0,34	<1,3m/s **CUMPLE**

Pdc unitario 14,33 mm.c.a/m

Cálculo de la bomba del circuito primario

PdcTuberías	249,02 mm.c.a		
Qrecomendado	4,10 l/min.		
Pdccapatadores	61,15 mm.c.a		
Pdcintercambiador	0,64 m.c.a	640 mm.c.a	
H	950,17 mm.c.a	**Modelo de bomba elegido ALPHA SOLAR**	

Fluido Primario

VTuberías	2,79 l
Vtotal	7,31 l

$$V_{total} = V_{tuberias} + V_{intercambiador} + V_{captadores}$$

$$V_{tuberias} = Longitud * Sección$$

Sistema de acumulación solar

V 214 L

Elegimos un acumulador comercial de 200L

Sistema de intercambio

Intercambiador 0,56 >0,15 **Cumple**

Disipador

0,8 KWh por cada m² de superficie colectora

3,42 < 9KWh

Vaso de Expansión

$$V_{vaso} = V * \epsilon * \frac{P_f}{P_f - P_i}$$

1,17 l

$$\epsilon = 0{,}08\ depende\ de\ fluido\ caloportador$$

$$P_i = 1{,}5 kg/cm^2 \qquad L < 10m$$

$$P_i = 2{,}5 kg/cm^2 \qquad L > 10m$$

Se instalará un vaso de expansión de 2l

AM 8.4 CÁLCULO ELECTRICIDAD

CIRCUITO	CONCEPTO	POT.PRE.TOM. [W]	FAC.SIM. F_s	FAC.UTI. F_u		N	TENSIÓN [V]	POT.CAL. [W]	COSφ	INT.LÍN. [A]	INT.CIR. [A]	SECCIÓN [mm²]		LONGITUD [m]		PARC. [V]	PARC. [%]	TOTAL [%]
C0	DERIV.INDIV.	28422	0,305	1		1	230	8669	1	123,58	37,69	16		4		0,39	0,17	0,56

CIRCUITO	CONCEPTO	POT.PRE.TOM. [W]	FAC.SIM. F_s	FAC.UTI. F_u	INT.AUT. [A]	N	TENSIÓN [V]	POT.CAL. [W]	COSφ	INT.LÍN. [A]	INT.CIR. [A]	SECCIÓN [mm²]	POT. CDT [W]	LONGITUD [m]	TUBO [mm²]	PARC. [V]	PARC. [%]	TOTAL [%]
C1	ILUMINACIÓN	200	0,75	0,5	10	18	230	863	1	0,87	5,87	1,5	2300	18	16	5,00	2,17	2,57
C2	T. USO GENERAL	3450	0,2	0,25	16	20	230	184	1	15,00	15,00	2,5	3680	19	20	5,07	2,20	2,60
C3	COCINA Y HORNO	5400	0,5	0,75	25	2	230	2156	1	23,48	17,61	6	5750	14	25	2,43	1,06	1,45
C4	LAVADORA	3450	0,66	0,75	20	1	230	2277	1	15,00	7,43	4	4600	17	20	3,54	1,54	1,93
C4	LAVAVAJILLAS	3450	0,66	0,75	20	1	230	2277	1	15,00	7,43	4	4600	14	20	2,92	1,27	1,66
C4	TERMO	3450	0,66	0,75	20	1	230	2277	1	15,00	7,43	4	4600	18	20	3,75	1,63	2,02
C5	T. BAÑO Y COCINA	3450	0,4	0,5	16	6	230	736	1	15,00	18,00	4	3680	14	20	2,33	1,01	1,41
C6	ILUMINACIÓN EXT.	200	0,75	0,5	10	8	230	863	1	0,87	2,61	2,5	2300	25	16	4,17	1,81	2,20
C10	SECADORA	3450	1	0,75	16	1	230	2760	1	15,00	11,25	2,5	3680	17	20	4,53	1,97	2,36

CIRCUITO	CONCEPTO	POT.PRE.TOM. [W]	FAC.SIM. F_s	FAC.UTI. F_u	INT.AUT. [A]	N	TENSIÓN [V]	POT.CAL. [W]	COSφ	INT.LÍN. [A]	INT.CIR. [A]	SECCIÓN [mm²]	POT. CDT [W]	LONGITUD [m]	TUBO [mm²]	PARC. [V]	PARC. [%]	TOTAL [%]
C9	BOMBA C.P ACS	45	1	0,75	10	1	230	1725	1	0,20	0,15	2,5	2300	17	20	2,83	1,23	1,62
C9	BOMBA CALOR	6000	1	0,75	25	1	230	4313	1	26,09	19,57	4	5750	18	20	4,69	2,04	2,43
C9	HIDROKIT	3000	1	0,75	16	1	230	2760	1	13,04	9,78	4	3680	19	20	3,17	1,38	1,77
C13	GRUPO PRESIÓN	300	1	0,75	10	1	230	1725	1	1,30	0,98	2,5	2300	17	20	2,83	1,23	1,62
C14	IMPULSIÓN A.G.	300	1	0,75	10	1	230	1725	1	1,30	0,98	2,5	2300	22	20	3,67	1,59	1,99

CIRCUITO	CONCEPTO	POT.PRE.TOM. [W]	FAC.SIM. F_s	FAC.UTI. F_u	INT.AUT. [A]	N	TENSIÓN [V]	POT.CAL. [W]	COSφ	INT.LÍN. [A]	INT.CIR. [A]	SECCIÓN [mm²]	POT. CDT [W]	LONGITUD [m]	TUBO [mm²]	PARC. [V]	PARC. [%]	TOTAL [%]
C1	ILUMINACIÓN INT.	200	0,75	0,5	10	14	230	863	1	0,87	4,57	1,5	2300	10	16	2,78	1,21	1,60
C2	T. USO GENERAL	3450	0,2	0,25	16	20	230	184	1	15,00	15,00	2,5	3680	12	20	3,20	1,39	1,78
C5	T. BAÑO Y COCINA	3450	0,4	0,5	16	2	230	736	1	15,00	6,00	2,5	3680	8	20	2,13	0,93	1,32