

# Rehabilitación y actualización de viviendas unifamiliares entre medianeras en Castellón. Análisis técnico y económico

PFG

Grado en Arquitectura Técnica

Autor: ALEJANDRO DE VAL MORA

Tutora: María José Ruá Aguilar

Julio 2020

Curso 2019/2020

## INDICE

1. INTRODUCCION .....	3
2. FASES DEL TRABAJO.....	4
3. DIAGNÓSTICO .....	5
3.1 Identificación del caso de estudio .....	5
3.2 Memoria Descriptiva.....	8
3.3 Memoria Constructiva .....	11
3.4 Informe de evaluación del edificio .....	17
3.4.1 Generalidades del IEE.CV.....	17
3.4.2 Aplicación del IEE.CV al caso de estudio .....	24
3.5 Estudio comportamiento energético.....	34
4. ANÁLISIS DE LAS SOLUCIONES .....	39
4.1 Presupuesto de Ejecución de Material de las opciones de mejora .....	44
5. Propuesta de intervención .....	46
5.1 Propuesta nueva distribución.....	46
5.2 Propuesta de rehabilitación.....	50
5.3 Memoria constructiva .....	71
6. ANALISIS ECONÓMICO .....	77
6.1 Coste de la inversión .....	78
6.2 Análisis del retorno de la inversión al aplicar medidas de rehabilitación energética ...	78
6.3 Análisis del aumento del valor patrimonial del inmueble.....	82
6.3.1 Análisis del valor de la vivienda antes de la intervención .....	82
6.3.2 Análisis valor de la vivienda después de la intervención .....	85
6.4 Análisis de viabilidad del proyecto.....	87
7. CONCLUSIONES.....	88
7.1 Conclusiones del proyecto .....	88
7.2 Conclusiones personales.....	88
8. REFERENCIAS .....	89
9. ANEJOS.....	91
9.1 CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA .....	92
9.2 FICHA CATASTRAL .....	139
9.3 INFORME DEL EDIFICIO .....	142
9.4 CERTIFICADO HULC.....	175
9.5 CERTIFICADO CE3X .....	181
9.6 PRESUPUESTO .....	185

<b>9.7 PLANOS</b> .....	<b>217</b>
-------------------------	------------

## 1. INTRODUCCION

El siguiente proyecto final de Grado (PFG) tiene por objetivo analizar el estado actual de dos viviendas unifamiliares contiguas de 120 años, en el casco urbano de Castellón, para estudiar y proponer posibles soluciones de rehabilitación, de acuerdo con las posibilidades físicas y legales, valorando la rentabilidad de cada una de las soluciones propuestas.

La disponibilidad de ambas viviendas permite proponer una solución conjunta, ya que las viviendas por separado disponen de muy poca superficie y las soluciones individualmente presentarían limitaciones debido a la dimensión original de las viviendas. La unión de las dos viviendas actuales permitiría obtener una vivienda con mayores posibilidades. La visita interior a la vivienda es sólo posible en una de las dos viviendas, asumiendo unas características constructivas y un estado de conservación similar en ambas, al ser de la misma tipología y época constructiva.

Se pretende de esta manera dar solución a dos viviendas actualmente abandonadas y en un estado deficiente para su ocupación, por medio de una intervención integral que permita poner en valor estos bienes inmuebles y que permita su utilización como vivienda, con características y servicios acordes a los estándares de calidad actuales.

Se realizará para ello el Informe de Evaluación del Edificio, como medio de obtención de un diagnóstico integral del estado actual de las viviendas, al evaluar su estado de conservación, accesibilidad y comportamiento energético. El procedimiento reglado proporciona una base de trabajo sobre la cual se puede analizar las soluciones más adecuadas. Posteriormente, se analizarán posibles soluciones de intervención con el fin de rehabilitar y solucionar las carencias y problemas que presentan las viviendas en su estado original. Adicionalmente se utilizará el programa CE3x con el fin de valorar la mejora de la rehabilitación energética. Por último, se realizará el análisis económico de la intervención propuesta y se seleccionará justificadamente la solución más adecuada.

## 2. FASES DEL TRABAJO

Para realizar el siguiente proyecto de análisis de dos viviendas unifamiliares se ha seguido las siguientes fases, esquematizadas en la Figura 1:

Fase 1- Realizar el diagnóstico del estado actual. A su vez se llevan a cabo las siguientes subfases:

- a) Visita a los inmuebles para medición y recogida de datos in situ (levantamiento de planos, fotografías, patologías, análisis físico del entorno...)
- b) Recopilación de información relevante: información de catastro, informe de circunstancias urbanísticas, consulta PGOU....
- c) Realizar una memoria descriptiva y constructiva de la vivienda
- d) Confeccionar el Informe de Evaluación del Edificio.

Fase 2- Proponer soluciones de rehabilitación de acuerdo con las posibilidades físicas y legales, valorando aspectos de diseño, de comportamiento energético y de habitabilidad.

Fase 3- Analizar económicamente las propuestas

Fase 4- Seleccionar justificadamente la propuesta óptima

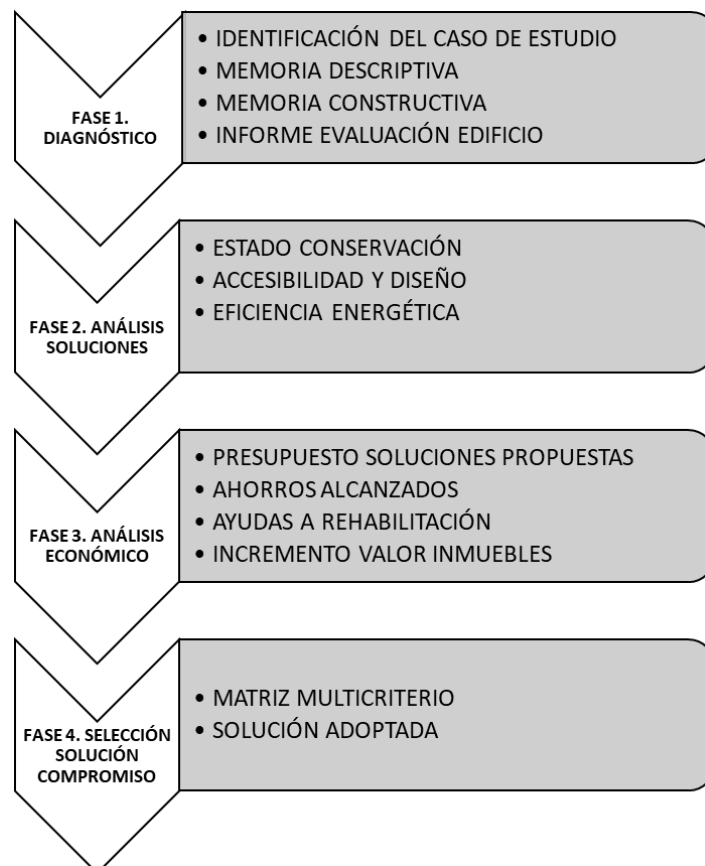


Figura 1. Esquema fases del trabajo

### 3. DIAGNÓSTICO

#### 3.1 Identificación del caso de estudio

##### Situación y emplazamiento

Las viviendas objeto de estudio se sitúan en la ciudad de Castellón. El municipio se encuentra en la costa mediterránea de la península ibérica, al norte del golfo de Valencia, a escasos kilómetros del cruce del meridiano de Greenwich con el paralelo 40º. El núcleo urbano principal se encuentra a unos 30 m sobre el nivel del mar y a unos 4 Km de la costa, tal y como se muestra en la figura 2.

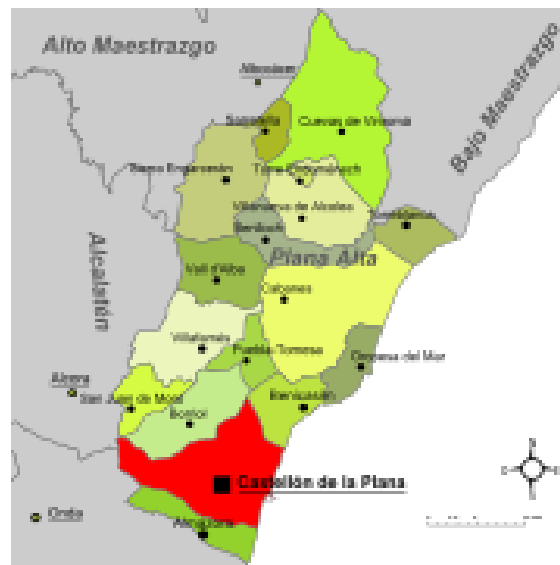


Figura 2: Plano de la plana alta. Fuente Google

El término municipal cuenta con una población de 171.728 habitantes, en un área metropolitana que ronda los 300.000 habitantes siendo la cuarta ciudad de la Comunidad Valenciana por número de habitantes, distribuidos en los 107,50 Km<sup>2</sup> de extensión de su término municipal.

Las viviendas objeto de estudio son viviendas unifamiliares contiguas entre medianeras.

Están situadas en la Calle Pintor Montoliu nº 44 y nº 46 en la zona Distrito norte de Castellón, entre la Ronda Magdalena y la calle San Roque. La vivienda 44 se podrá visitar interiormente, la 46 sólo desde el exterior (ver figura 3)

La primera vivienda está formada por: planta baja, planta primera y planta segunda en forma de retranqueo con una terraza. La segunda vivienda está formada por planta baja y planta primera con cubierta a dos aguas.

La vivienda 44 cuenta con una superficie de parcela de 33 m<sup>2</sup> edificada en su totalidad por lo que hace que su superficie construida tenga un total de 99 m<sup>2</sup>

La vivienda 46 cuenta con una superficie de parcela de 37 m<sup>2</sup> edificada en su totalidad por lo que hace que su superficie construida tenga un total de 64 m<sup>2</sup> (según la documentación catastral), con una división de 35 m<sup>2</sup> en la planta baja y 29 m<sup>2</sup> en la planta primera.

La identificación catastral se muestra en la tabla 1:

Tabla 1. Datos catastrales de las viviendas

Dirección	Pintor Montoliu, 44	Pintor Montoliu, 46
Referencia catastral	3014552YK5331S0001AY	3014553YK5331S0001BY
Superficie parcela (m <sup>2</sup> )	33	37
Superficie construida (m <sup>2</sup> )	99	64
Año de construcción	1900	1900

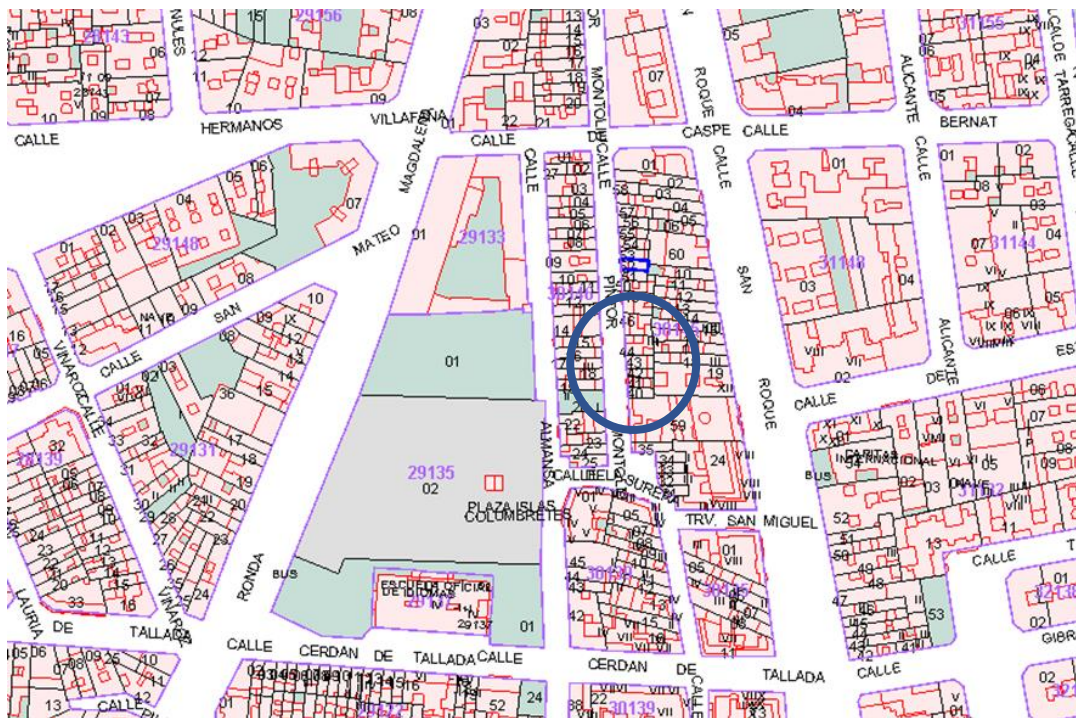


Figura 3: Situación en el municipio, Pintor Montoliu, 44 y 46. Fuente Sede electrónica del catastro

Las Figuras 4 y 5 muestran la ficha resumen de datos obtenidos de la oficina virtual del catastro, donde consta la identificación catastral, la superficie de la parcela y la construida, así como el año de construcción.



Figura 4: Información gráfica de la Parcela nº 44. Fuente Sede electrónica del catastro



Figura 5: Información gráfica de la Parcela nº 46. Fuente Sede electrónica del catastro

En este TFG se han seleccionado estas viviendas ya que se encuentran en un estado deficiente para poderse habitar, debido a que no están en funcionamiento los sistemas básicos para poder utilizar las viviendas (las causas se desarrollarán más adelante).



En el caso de la vivienda nº 46 el propietario no permite la entrada debido al mal estado de la vivienda, por lo que a la hora de realizar el TFG se sacaran los datos de la Sede electrónica del catastro, y se supondrá un estado similar a la vivienda 44, a la cual si se puede acceder interiormente. Los supuestos y propuestas que se harán en este trabajo son bajo la hipótesis de similitud de condiciones de conservación y accesibilidad similares en ambas viviendas. Una intervención real requeriría de la visita interior de la vivienda 46, para corroborar que la hipótesis tomada es cierta y comprobación de que no se requiere alguna intervención de otro tipo, que modificaría las soluciones y el presupuesto presentado en este trabajo.

### 3.2 Memoria Descriptiva

#### Vivienda

Como se ha comentado en el apartado anterior solo se tiene acceso a la vivienda nº 44, debido a esto, la siguiente descripción se centra únicamente en esta.

La vivienda está destinada a uso residencial, no cuenta con garaje ni trastero y se puede dividir en:

- Planta baja

En la planta baja, encontramos un pasillo conector entre el salón y el comedor, una cocina y un baño. También las escaleras de acceso a las plantas superiores. Las tablas 2, 3 y 4 recogen las superficies por estancias, de planta baja, primera y segunda, respectivamente. Las figuras 6, 7 y 8, muestran los planos de distribución:

Tabla 2: Cuadro de superficies planta baja vivienda 44

Cuadro de superficies	
Salón	8,19 m <sup>2</sup>
Comedor	7,70 m <sup>2</sup>
Cocina	3,99 m <sup>2</sup>
Baño	1,10 m <sup>2</sup>
Pasillo	2,32 m <sup>2</sup>
Total	23,3 m <sup>2</sup>

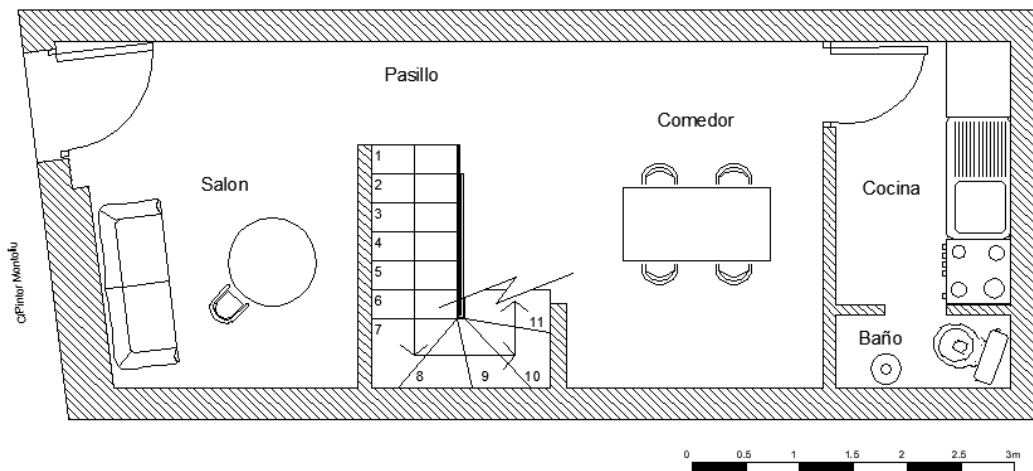


Figura 6: Superficie planta baja. Fuente propia

- Planta primera

En la planta primera se encuentra un pequeño pasillo que une los dormitorios 1 y 2, a la vez que también se encuentra la escalera que conecta con la planta baja y la planta segunda.

Tabla 3. Cuadro de superficies planta primera vivienda 44

Cuadro de superficies	
Dormitorio 1	8,47 m <sup>2</sup>
Dormitorio 2	11,55 m <sup>2</sup>
Pasillo	1,88 m <sup>2</sup>
Total	21,9 m <sup>2</sup>

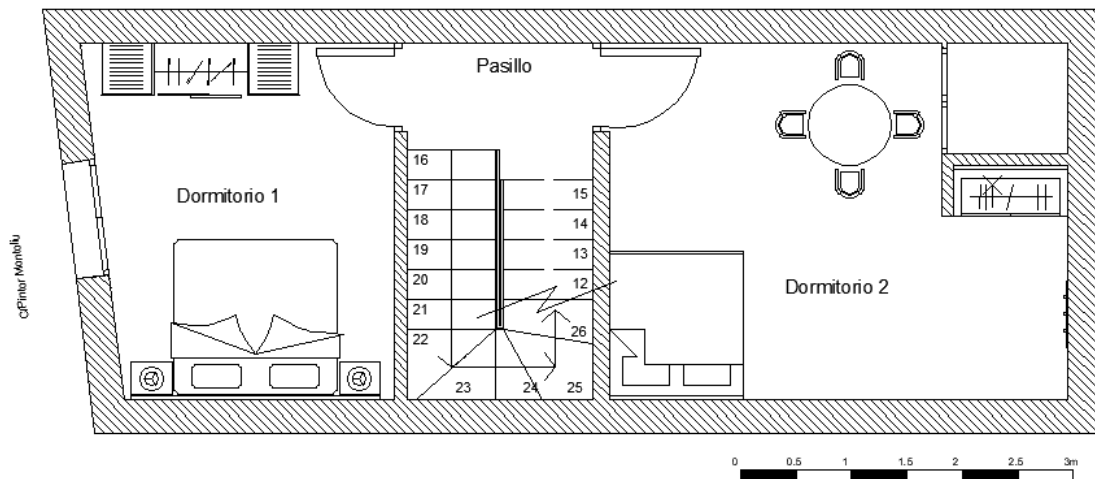


Figura 7: Superficie planta primera. Fuente propia

- Planta segunda

En esta planta encontramos el dormitorio 3, un pequeño trastero y un pequeño pasillo que une el dormitorio con la terraza.

Tabla 4. Cuadro de superficies planta segunda vivienda 44

Cuadro de superficies	
Dormitorio 3	11,55 m <sup>2</sup>
Trastero	0,79 m <sup>2</sup>
Terraza	8,47 m <sup>2</sup>
Pasillo	1,50 m <sup>2</sup>
Total	22,31 m <sup>2</sup>

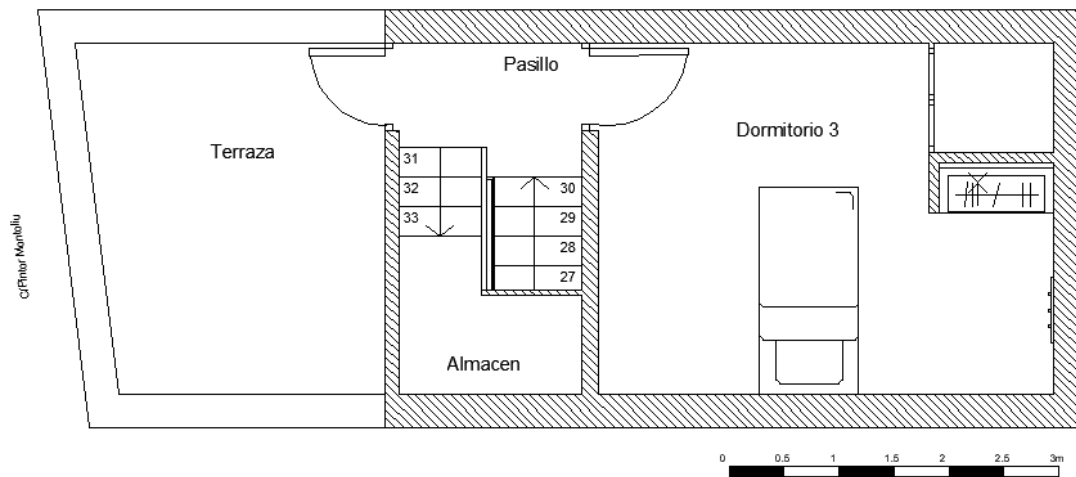


Figura 8: Superficie planta primera. Fuente propia

### 3.3 Memoria Constructiva

En este apartado se describe brevemente la composición constructiva de los elementos que conforman la edificación. En algunos elementos es visible la solución constructiva, si bien en otros, se asumen los sistemas constructivos típicos de la época, tal y como se desprende de algunas referencias como el Instituto Valenciano de la Edificación, 2016 y Braulio, 2016.

- Cimentación

Sin embargo, de acuerdo al año de construcción, se puede suponer que la cimentación está formada por zanjas corridas de cimentación bajo los muros de carga de ladrillo de 1 pie de los cerramientos de la vivienda.

- Estructura horizontal

Los forjados están formados por un entrevigado de madera, revoltones de ladrillo tomados con yeso y una cara inferior de falso techo cañizo.

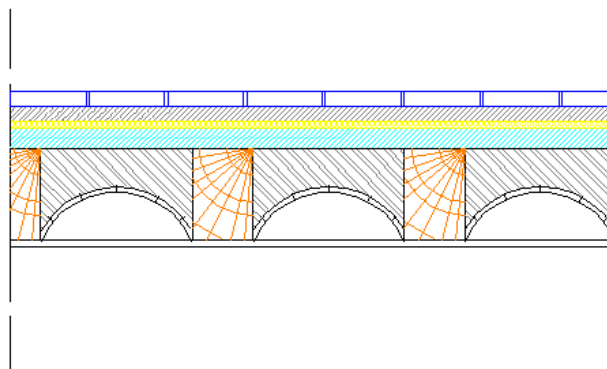


Figura 9: Detalle Forjado. Fuente propia

- Estructura vertical

Los muros de la vivienda están formados por fábrica gruesa de hasta un pie y medio de una sola hoja, sin aislamiento térmico y ejecutando la función de muros de carga.

- Fachada

El muro de la única fachada está compuesto de la misma forma que los citados en el punto anterior con acabado tanto exterior como interior.



Figura 10: Fachada principal.

- Cubierta

La vivienda posee dos cubiertas, una transitable y la otra no transitable.

Las dos son cubiertas planas ventiladas generadas a partir de tabiques palomeros sobre estructura de madera con revoltón de ladrillo en el entrevigado. Además la fachada transitable tiene una lámina impermeabilizante como acabado exterior.

- Particiones verticales interiores

Las particiones interiores no estructurales con función de distribución están formadas por ladrillo macizo de 15 cm a panderete.

- Escaleras

La escalera existente en la vivienda es de bovedilla catalana, con unas medidas que en la normativa actual no cumplirían debido a diferentes dimensiones de los escalones y de la altura a salvar.

La escalera está formada por una bovedilla de ladrillo, formación de pendiente con ladrillo y con acabados de mortero y cerámicos en los escalones.



Figura 11: Escalera.

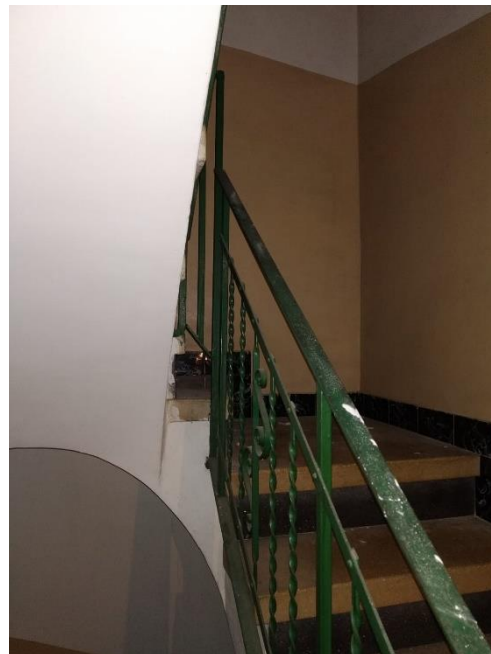


Figura 12: Escalera.

- Pavimento

En la casa se encuentra tres tipos de pavimentos de los cuales 2 son pavimentos de azulejos cerámico cambiando de acabado para la cocina y baño de los salones y los dormitorios. Los peldaños de la escalera.

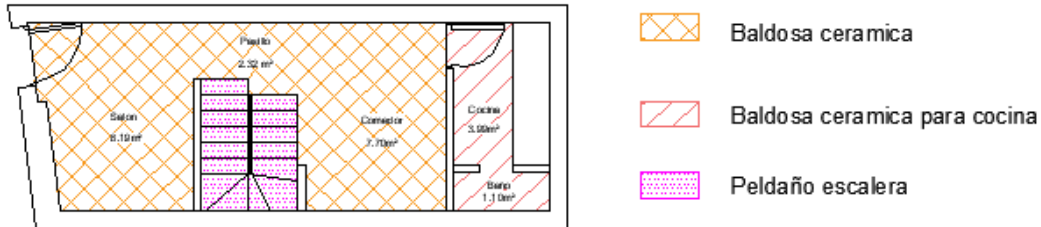


Figura 13: croquis pavimento PB, Fuente propia

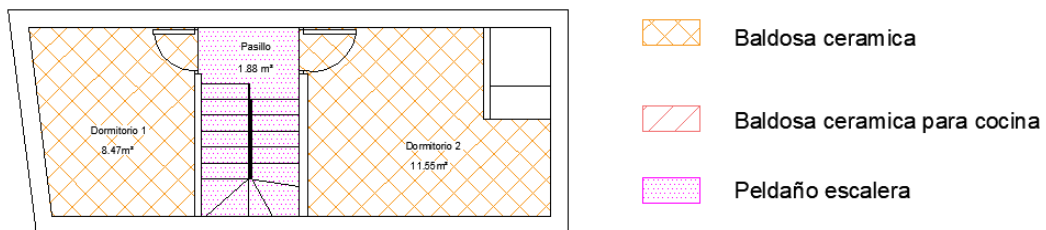


Figura 14: croquis pavimento planta primera. Fuente propia

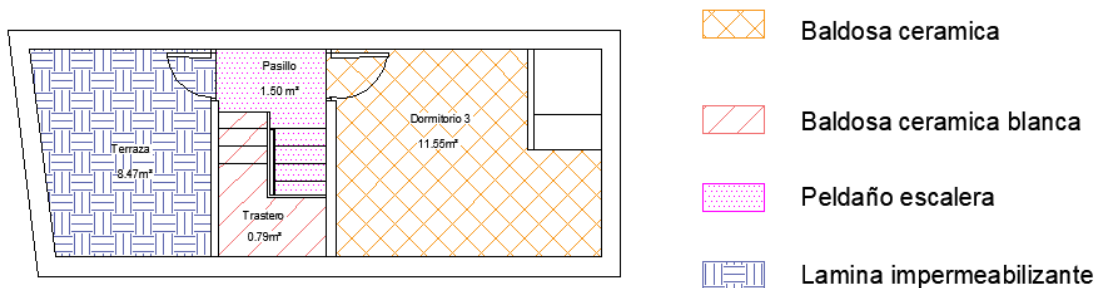


Figura 15: croquis pavimento planta segunda. Fuente propia

- Carpintería

La puerta de acceso está formada por puerta metálica con parte de vidrio como se observa en la figura 16.



Figura 16: Puerta principal.

En la planta primera se encuentra la única ventana situada en la fachada principal. Siendo una ventana abatible de madera y vidrio sencillo, con caja de persiana.



Figura 17: Ventana principal.

En los dormitorios que dan al patio interior las ventanas son muy parecidas a la ventana anteriormente mencionada, pero en este caso sin caja de persiana.





Figura 18: Ventana Dormitorio 2.

En la parte trasera de la vivienda se encuentra una claraboya, formada por un cristal y una barra metálica.



Figura 19: claraboya.

En este proyecto se está estudiando una vivienda de inicios del S.XX, por lo que lógicamente la vivienda no cumple mucha de las directrices de las normativas actuales. Se trata de una vivienda antigua, construida en una época con unos requisitos de calidad inferiores a los actuales y obsoletos. La intervención propuesta en este trabajo pretende adecuar la vivienda a los estándares actuales. Para ello, se seguirá las directrices de la normativa de edificación vigente. Los requisitos básicos de la edificación están recogidos en el Código Técnico de la Edificación (CTE). En el anexo 1, se muestra resumidamente los parámetros que deben analizarse para adecuar la vivienda mediante la intervención, detallando las directrices de los documentos básicos relacionados con Seguridad frente a Incendios (SI), Seguridad de Utilización y Accesibilidad (SUA), Salubridad (HS), Protección frente al Ruido (HR) y Ahorro Energético (HE). La intervención propuesta tendrá en cuenta el cumplimiento íntegramente de los diferentes parámetros.

Por otro lado, al tratarse de una vivienda de antigüedad superior a 50 años, es preceptiva la realización del Informe de Evaluación del Edificio (IEE), que específicamente trata de evaluar y dar solución al estado de conservación, la accesibilidad y la eficiencia energética de la vivienda en su estado actual. El siguiente apartado resume el contenido, finalidad y procedimiento del IEE en la Comunidad Valenciana (IEE.CV), para posteriormente aplicarlo a las viviendas objeto de estudio, y seguidamente detallar las soluciones de rehabilitación.

### 3.4 Informe de evaluación del edificio

#### 3.4.1 Generalidades del IEE.CV

El informe de evaluación del edificio (IEE), el cual se basa en tres parámetros: Estado de conservación, Accesibilidad y Eficiencia energética. Este documento propone un procedimiento para evaluar y proponer soluciones en tres aspectos:

- Estado de conservación de los elementos comunes
- Accesibilidad en zonas comunes
- Eficiencia energética. Mediante el programa de certificación CERMA, que está asociado al IEE.CV, o por medio de otro programa de certificación energética, aprobado por el Ministerio. Para este Trabajo Fin de Grado se utilizará el CE3X.

El IEE se realiza desde hace unos pocos años, habiendo evolucionado desde el Informe de Técnico del Edificio (ITE), hasta el actual IEE.

El procedimiento viene regulado y dado que las competencias en materia de vivienda, corresponde a las Comunidades Autónomas, hay que hacer referencia a la evolución de la normativa en la Comunidad Valenciana referente a la evaluación del edificio es la siguiente:

- Informe Técnico del Edificio 2005
- Informe de Conservación del Edificio, (ICE) en el Decreto 76/2007. EN 2007 primer procedimiento informático.

- LOTUP, Ley 15/2014, artículo 180. Aunque también se han añadido modificaciones en la LOTUP Ley 1/2019.
- El Decreto 53/2018, el actualmente vigente.

Este último decreto es que regula el procedimiento de elaboración y registro del IEE, el cual será obligatorio en los siguientes supuestos:

- Edificios de > 50 años (siempre que no se hayan declarado ruina)
- Edificios que se acojan a ayudas públicas de rehabilitación
- Validez: 10 años desde la presentación telemática
- Plazo: hasta diciembre del año siguiente en que el edificio cumple 50 años
- Se presentará un IEE por cada referencia catastral (14 primeros dígitos). Si una referencia catastral tiene varias comunidades de propietarios, con distinto CIF, (por ej. edificios con varios portales) pueden presentar IEE separado: REFERENCIA CATASTRAL + CIF COMUNIDAD PROPIETARIOS
- Se debe incluir el IEE en el Libro del edificio.
- El incumplimiento conlleva una sanción, según la LOTUP entorno 600-6000€
- El IEE no pide específicamente la certificación energética. En principio es suficiente con la calificación.

Los edificios objeto de este TFG, requieren normativamente tener un IEE, uno por cada referencia catastral.

El procedimiento general del IEE propone seguir las siguientes fases, esquematizadas en la figura

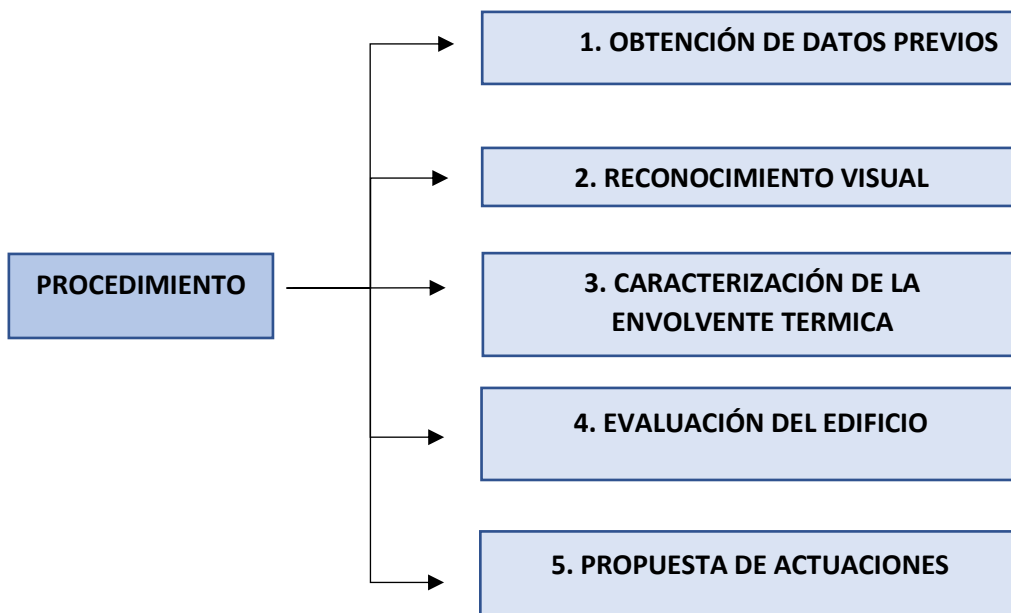


Figura 20. Fases del procedimiento seguido para realizar el IEE.CV

## 1. OBTENCIÓN DE DATOS PREVIOS

### *Documentación administrativa*

Esta es toda la información con la que el inspector debe identificar claramente el edificio de estudio, así como los datos relativos al promotor, representante, etc.

### *Documentación para la descripción del edificio*

Este apartado se refiere a los datos que el inspector ha de elaborar, basándose tanto en la información que puede recopilar con las visitas al edificio. En caso de que no se encuentre información gráfica del edificio, será necesario generarla incluyendo esquemas de planta y sección del estado actual en los que se pueda designar y ubicar los diferentes elementos constructivos, para identificarlos con más facilidad se puede emplear un sistema de códigos identificativos, como por ejemplo: "F" para fachadas, seguido de un número que distinga las diferentes fachadas en base a su importancia; F1 fachada principal y F2 fachada secundaria, etc.

También es importante diferenciar la orientación de la vivienda, si el cerramiento forma parte o no de la envolvente térmica y si hay diferentes soluciones constructivas, para su posterior introducción en la aplicación.

## 2. RECONOCIMIENTO VISUAL

Al realizar el reconocimiento visual se tendrá como objetivo:

- Detectar, identificar y calificar las lesiones de los diferentes elementos constructivos e instalaciones.
- Recopilar los datos de situación, ubicación, superficies y dimensiones de cada uno de los elementos constructivos
- Analizar las condiciones de accesibilidad al edificio en su estado actual

Antes de realizar el reconocimiento visual se tendrá que identificar y designar las distintas partes del edificio, para ello se empleará una división en unidades de inspección a la hora de efectuar un muestreo.

Una unidad de inspección es el espacio accesible y cubierto, delimitado por el pavimento, los paramentos, cerramientos y elementos estructurales verticales y por el forjado superior inclusive. Por lo que debe abarcar el conjunto del edificio desde la planta en contacto con el terreno hasta la cubierta, analizando los puntos críticos y otros que sean esenciales para el posible desarrollo de cuadros patológicos.

Los criterios a la hora de realizar una unidad de inspección son los siguientes:

- Elementos de inspección total (100%)

*Fachadas:* se inspeccionarán cada una de las fachadas recayentes a calles o a patios de luces y las medianeras que queden vistas.

*Cubiertas:* Se inspeccionará cada una de las cubiertas existentes, en caso de que la cubierta sea inaccesible el inspector lo reflejara en el apartado de observaciones y la analizará desde su cara inferior.

*Elementos comunes de circulación horizontal o vertical:* se inspeccionarán todos y cada uno de los zaguanes y núcleos de escalera en todas sus plantas.

- Elementos con inspección por muestreo.

Se inspeccionarán las siguientes unidades mínimas en función del número de unidades que disponga el edificio, según la tabla siguiente:

Unidades de inspección existentes	Unidades mínimas a inspeccionar
Hasta 2	2
De 3 a 4	3
De 5 a 9	4
De 10 a 19	6
De 20 a 39	10
De 40 a 60	16
El resto, por cada fracción de 20 que supere las 60	+ 4

Figura 21: Tabla unidades mínimas de inspección. Fuente Manual IEE

El reconocimiento visual concluirá con una calificación del daño y del estado de conservación de cada componente inspeccionado, en función de las lesiones y síntomas detectados, mediante una serie de indicadores.

En estos conceptos hay que evaluar: la importancia y extensión del daño (ID-ED)

Importancia del daño	ID
Despreciable	0
Bajo	1
Moderado	2
Alto	3
Sin poder determinar	4

Figura 22: Tabla importancia del daño. Fuente Manual IEE

Extensión del daño (%)	ED
0<ED<25	0
25<ED<50	1
50<ED<75	2
75<ED<100	2

Figura 23: Tabla extensión de daño. Fuente Manual IEE

La caracterización de la “Importancia del daño”, se define con los criterios siguientes:

ID 0 - Despreciable: Solo afecta al elemento inspeccionado. La lesión o síntoma no presupone un riesgo.

ID 1 - Bajo: solo afectara al elemento inspeccionado. Cierta riesgo. Deterioro en fase de progresión, que requerirá actuaciones para no afectar a la vida útil del elemento.

ID 2 - Moderado: Puede generar riesgo a otros elementos constructivos.

ID 3 - Alto: riesgo para terceros, tanto usuarios como edificios colindantes, como viandantes. Riesgo de desprendimiento de materiales, filtraciones, asentos de cimentación, etc.

ID 4 - Sin poder determinar:

### 3. CARACTERIZACIÓN DE LA ENVOLVENTE TERMICA

Se entiende por envolvente térmica el conjunto de cerramiento que delimitan los recintos habitables con uso de vivienda, separándolos del ambiente exterior o de otros recintos habitables con otros usos, que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior:

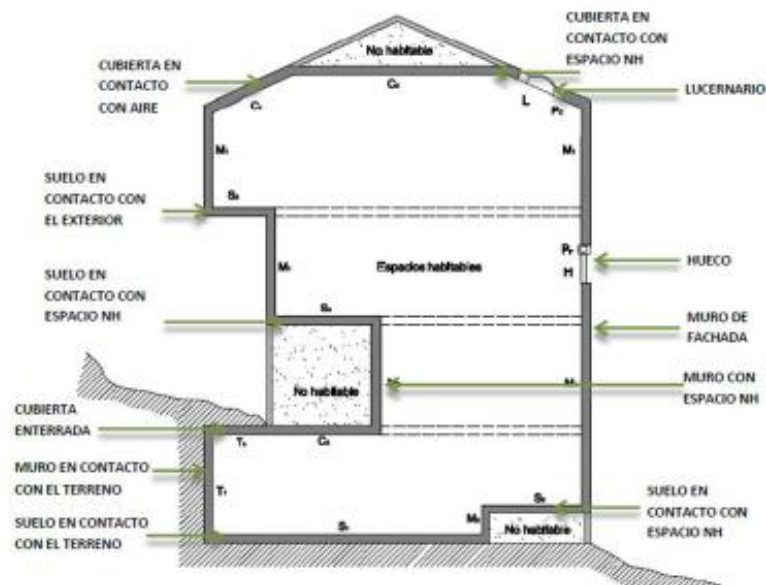


Figura 24: esquema de envolvente térmica. Fuente: Manual IEE

Para poder obtener la transmitancia térmica de la envolvente se puede realizar a través de estos grados de aproximación:

#### *Valores por defecto*

Estos valores son tomados por la tipología constructiva que se deba en la época de construcción de la vivienda.

#### *Valores estimados*

Las transmitancias estimadas que se han considerado son las correspondientes a los valores mas desfavorables dentro de las soluciones consideradas mas representativas de cada elemento constructivo. Son datos muy conservadores, por lo que se recomienda utilizarlos en caso de que no se puede realizar una cata para caracterizar los elementos.

#### *Valores por cata*

En este caso, al realizar la ejecución de una cata, se puede identificar y caracterizar cada uno de los elementos que componen el elemento de la envolvente, lo que conlleva a que el conocimiento que se tiene de las características del elemento es mucho mas riguroso.

Respecto a la ejecución de catas, podemos hablar de dos tipos, en función de las profundización en el conocimiento de las propiedades de los materiales que se quiera efectuar:

- Catas descriptivas:

El objetivo es reconocer e identificar los distintos componentes de los elementos, indicando los materiales que los componen y sus espesores. Se calcula la transmitancia de acuerdo a la metodología del CTE-HE1.

- Catas con extracción de muestras:

En esta cata se amplia la información para cuantificar con mas criterio las propiedades de un elemento. Una vez abierta esta cata, se extrae la muestra del material que se quiere investigar para realizar sobre los ensayos en laboratorio para determinar la transmitancia térmica del elemento con una mayor fiabilidad.

#### 4. PROPUESTA DE ACTUACIONES

La información que se ha generado durante el reconocimiento visual hace referencia a las lesiones identificadas y al estado de conservación de cada uno de los componentes de un elemento constructivo. Todos estos aspectos han sido evaluados con la finalidad de proponer una serie de posibles actuaciones, así como los correspondientes plazos orientativos de ejecución, reflejado en la tabla siguiente:

Actuaciones y plazos	Indicador AP	Descripción
Mantenimiento	MNT	Estado de conservación bueno y/o daños despreciables
Intervención a medio plazo	INTm	Estado de conservación deficiente o malo y/o daños bajos
Intervención urgente	INTu	Daños moderados y/o altos

Figura 25: indicadores de actuaciones y plazos. Fuente: Manual IEE

- AP MANTENIMIENTO (MNT):

Elementos que no presentan lesiones o de importancia despreciable. Con un mantenimiento adecuado se puede subsanar o detener su progresión.

- INTERVENCIÓN A MEDIO PLAZO (INTm):

Lesiones de importancia baja o daños moderador de carácter puntual. Actuaciones que podrían retrasarse más de un año.

- INTERVENCIÓN URGENTE (INTu):

Lesiones de importancia moderada generales o graves con carácter puntual. Actuaciones que no podrían retrasarse más de un año.

- INTERVENCIÓN INMEDIATA POR RIEGO INMINENTE (INTu):

Intervenciones a realizar en menos de 24 h (apuntalamientos, desalojos, cierre de acceso a alguna zona, bandejas de seguridad frente a desprendimientos, etc.). Avisar a la propiedad y al Ayuntamiento, sin necesidad de esperar a que esté acabado.



### 3.4.2 Aplicación del IEE.CV al caso de estudio

En este apartado se presenta la aplicación del IEE.CV al caso de estudio.

#### A. Estado de conservación: análisis de patologías

Para analizar las patologías de la vivienda se ha seguido el siguiente proceso: Lo primero es realizar una serie de visitas a la vivienda para encontrar las primeras patologías y realizar una evaluación de estas, concluyendo que problema más importante es la humedad por capilaridad que sufre la vivienda.

El siguiente paso se basa en una observación más profunda de las patologías con su reportaje fotográfico para poder explicar la ubicación y extensión de dichos defectos.

Para finalizar se realizan la siguiente serie de croquis en los que se localizan las patologías mediante códigos identificativos y unas fichas donde se explica la causa de la patología, la imagen de esta, y una posible solución.

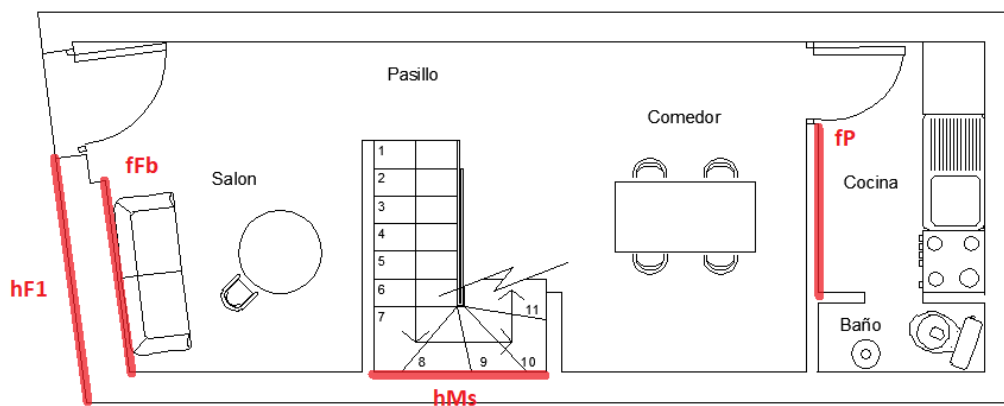


Figura 26: Localización patologías Planta Baja. Fuente propia

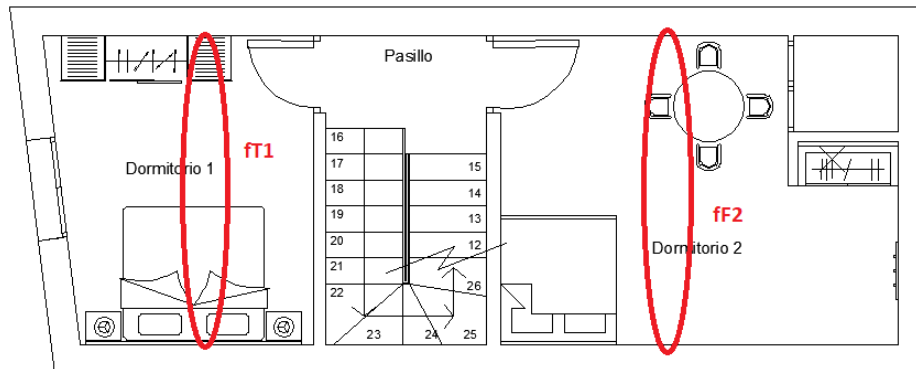


Figura 27: Localización patologías planta primera. Fuente propia

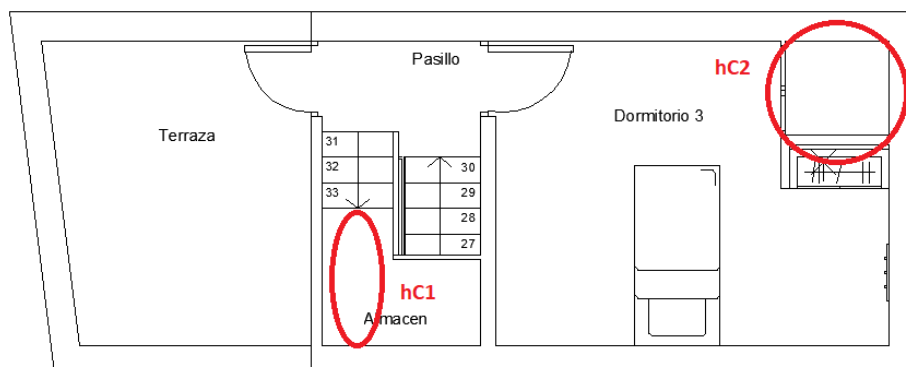







Figura 28: Localización patologías planta segunda. Fuente propia



Las siguientes fichas muestran más detalladamente cada patología anteriormente indicada en los planos.

FICHA DE PATOLOGÍA Nº 1 ( hF1)	
PATOLOGÍA	Humedad por capilaridad
DESCRIPCIÓN	Las humedades por capilaridad se producen por un proceso natural que provoca que el agua y las sales minerales des subsuelo asciendan a través de los poros de los materiales de construcción.
LOCALIZACIÓN	Cerramiento en contacto con el terreno: Fachada principal de la vivienda nº44.
CAUSA	Se origina por la afinidad electrostática entre el agua y las paredes interiores de un capilar.
MODO DE REPARACIÓN	Barrera química
IMAGEN	 <p style="text-align: center;">hF1</p>

FICHA DE PATOLOGÍA Nº 2 ( fFb y fP )	
PATOLOGÍA	Desprendimiento de la pintura
DESCRIPCIÓN	Levantado y desprendimiento de la pintura en los paramentos verticales interiores de la vivienda.
LOCALIZACIÓN	Gran parte de la planta baja de la vivienda.
CAUSA	Humedades por capilaridad y poco mantenimiento.
MODO DE REPARACIÓN	Extracción de la pintura afectada, reparar las humedades y volver a pintar con pintura transpirable.
IMAGEN	 <p style="text-align: center;">hFb</p>  <p style="text-align: center;">fP</p>

FICHA DE PATOLOGÍA Nº 3 ( fD )	
PATOLOGÍA	Desprendimiento de dintel
DESCRIPCIÓN	Desprendimiento parcial de la madera del dintel de la puerta principal de la vivienda.
LOCALIZACIÓN	Situado en el salón, siendo la puerta de acceso de la vivienda.
CAUSA	Mala conservación de la vivienda.
MODO DE REPARACIÓN	Sustitución por dintel nuevo.
IMAGEN	 <p style="text-align: center;">fD</p>

FICHA DE PATOLOGÍA Nº 4 ( ft1 y ft2 )	
PATOLOGÍA	Fisura en forjado
DESCRIPCIÓN	Fisura que recorre en línea recta toda la estancia de medianera a medianera.
LOCALIZACIÓN	Dichas fisuras se encuentran en los dormitorios de la planta primera.
CAUSA	Posible defecto en el forjado.
MODO DE REPARACIÓN	Por sistema de grapas.
IMAGEN	 <p style="text-align: center;">Ft1</p>

FICHA DE PATOLOGÍA Nº 5 ( hC1 y hC2 )	
PATOLOGÍA	Desprendimiento de material de acabado.
DESCRIPCIÓN	Caída del material de acabado de partición horizontal.
LOCALIZACIÓN	Techo del almacén situado en la planta segunda
CAUSA	Filtración de agua procedente de la lluvia a través de la cubierta.
MODO DE REPARACIÓN	Reparación del forjado y sustitución de la capa impermeabilizante.
IMAGEN	<div style="text-align: center;">  <p>hC1</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>hC2</p> </div>

Tras realizar el informe se ha llegado a la conclusión de que no se ha detectado ninguna situación de riesgo inminente que pueda comprometer la seguridad de las personas.

Por lo contrario, sí que se han detectado situaciones que necesitan una intervención a medio plazo, a continuación se muestra una tabla resumen de los elementos afectados, la lesión y la importancia de dicho daño.

Elemento	Lesión	Grado de lesión
Fachada Principal	Humedad por filtración en arranque de paños a partir de plataformas horizontales	2- Moderada
Medianera sur	Humedad por filtración en arranque de paños a partir de plataformas horizontales	3- Alta
Planta baja	Humedad capilaridad en muros estructurales y tabiques sobre soleras	2- Moderada
Planta baja	Erosión mecánica, con desgaste y pérdida de partes del elemento constructivo	2- Moderada
Cubierta	Humedades por filtración, provocando manchas de humedad, mohos, eflorescencias o gotas de agua	2- Moderada



## B. Accesibilidad

El recorrido existente de la vivienda se puede dividir en dos tipos de desplazamientos, como son los desplazamientos verticales y horizontales.

### Desplazamientos verticales

La vivienda al tratarse de una vivienda unifamiliar del año 1900, la cual no ha sufrido ninguna reforma no posee ascensor. Tras este caso la vivienda no tiene la posibilidad de instalar un ascensor para acceder a las plantas superiores debido a falta de superficie suficiente.

Para acceder a las plantas superiores la vivienda dispone de una escalera con las dimensiones siguientes:

Ancho de escalera (m) – 0,80

Dimensión de huella (m) – 0,27

Dimensión de contrahuella (m) – 0,19

Tabla 5: Cumplimiento de escalera. Fuente propia

Escaleras		
Normativa	Estado	Cumplimiento
Dimensiones de huella y contra huella: Huella: 28 cm Contra huella: 13cm	Los peldaños de la escalera poseen una dimensión diferente los unos de los otros	<b>No cumple</b>
Altura libre a salvar: 2.10 m	Altura libre a salvar: 1.90	<b>No cumple</b>
Barandilla no escalable En la altura comprendida entre 30 cm y 50 cm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera no existirán puntos de apoyo	Barandilla escalable: En la altura comprendida entre 30 cm y 50 cm sobre la línea de inclinación de una escalera existe puntos de apoyo	<b>No cumple</b>

### Desplazamientos horizontales

Los pasos y espacios de maniobra de la vivienda tienen las dimensiones siguientes:

Tabla 6: Dimensiones de los diámetros inscribibles y Ancho de paso. Fuente propia

Diámetros inscribibles	Contiguo a puerta de acceso	1,18 (m)
	Cambios de dirección	1,41 (m)
Ancho de paso	Zaguán y pasillos	1,00 (m)
	Estrangulamientos	0,80 (m)

### C. Eficiencia Energética

Para la evaluación de la eficiencia energética, el IEE permite utilizar cualquiera de las herramientas oficiales reconocidas por el Ministerio de Transición Ecológica. En este trabajo se ha utilizado la Herramienta Unificada Líder- Calener (HULC), que es la desarrollada por el propio Ministerio, si bien existen otras. El apartado 3.5 muestra detalladamente el procedimiento seguido, y los resultados obtenidos de manera resumida se muestran en las Tablas 7 y 8.

Tabla 7: Clasificación según emisiones de dióxido de carbono. Fuente propia

CLASIFICACIÓN SEGÚN EMISIONES DE DIOXIDO DE CARBONO (KgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año)		
CALEFACCIÓN	Emisiones calefacción (KgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año)	10,97
REFRIGERACIÓN	Emisiones calefacción (KgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año)	1,20
ACS	Emisiones calefacción (KgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año)	1,45
CALIFICACIÓN	13,61	C

Tabla 8: calificaciones parciales según demanda energética de calefacción y refrigeración (KWh/m<sup>2</sup>·año)  
. Fuente propia

CALIFICACIONES PARCIALES SEGÚN DEMANDA ENERGETICA DE CALEFACCION Y REFRIGERACIÓN (KWh/m <sup>2</sup> ·año)	
Demanda global de calefacción (KWh/m <sup>2</sup> ·año)	29,77
Demanda global de refrigeración (KWh/m <sup>2</sup> ·año)	7,23

Otro aspecto relacionado con la eficiencia energética, pero también con las normas de diseño y salubridad es la ventilación: se observa que no consta de ningún sistema de ventilación, ni aberturas para la misma. En el comedor-sala de estar no se dispone de ninguna abertura de ventilación natural. Por tanto, NO cumple las exigencias de CTE.

### 3.5 Estudio comportamiento energético

Para conocer el comportamiento energético del edificio actualmente, se hace una comprobación mediante el programa Lider-Calener (HULC).

Lider-Calener es una herramienta unificada para la comprobación del cumplimiento del DB HE (Documento Básico de Ahorro de Energía) del CTE (Código Técnico de la Edificación) y del RITE (Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios) en lo que se refiere a su eficiencia energética. Se utiliza para conocer la evaluación de la demanda energética y el consumo energético de los edificios.

A partir de las definiciones constructivas del edificio, su ubicación y su geométrica, entre otras características, se genera un informe de la Certificación energética basado en la comparación con un edificio objeto el cual cumple con todas las normativas.

En las siguientes imágenes se aprecia la volumetría definida para el edificio, en la cual se aprecia la terraza, la cubierta plana y la claraboya.

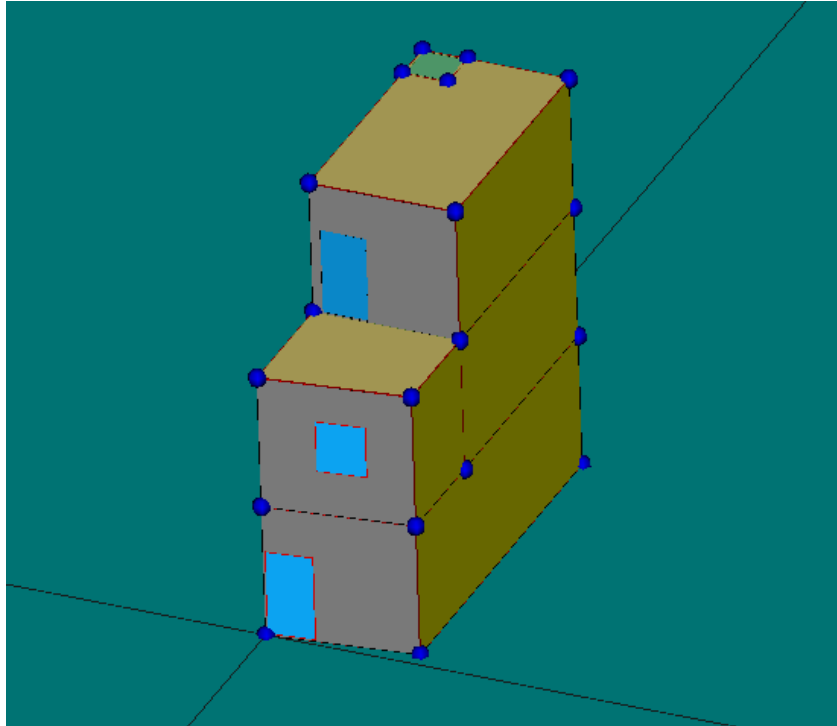


Figura 29: Volumetría opaca del edificio. Fuente propia

Las alturas se han introducido mediante niveles, el hueco de la escalera se homogeniza con el resto de forjado, debido a que no afecta significativamente a la transmitancia.

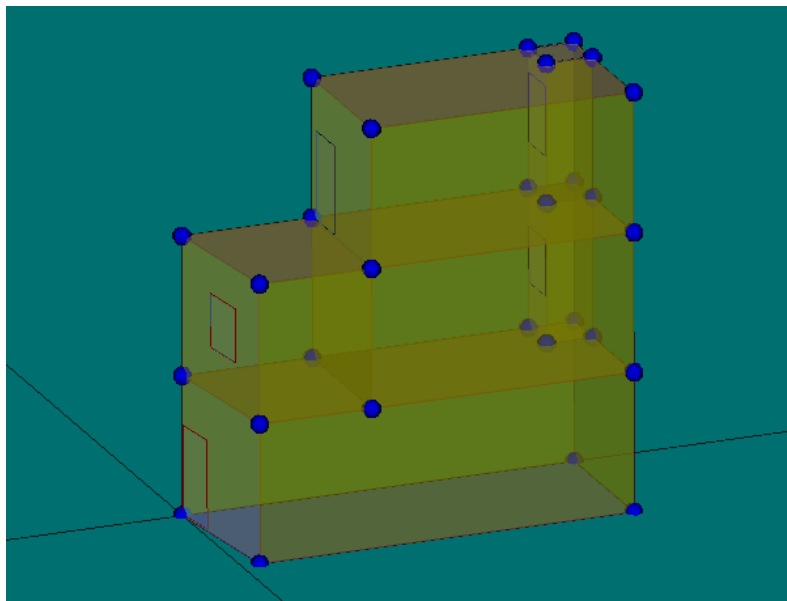


Figura 30: Volumetría transparente del edificio. Fuente propia

Se han introducido todos los huecos, con sus características correspondientes, tanto en geometría como en materiales, situados en la fachada principal dos puertas, una de acceso a la

vivienda y la otra a la terraza, además de la ventana del dormitorio principal. También se encuentran dos ventanas ubicadas cada una en los dormitorios restantes dando así al hueco de luces dado por la claraboya.

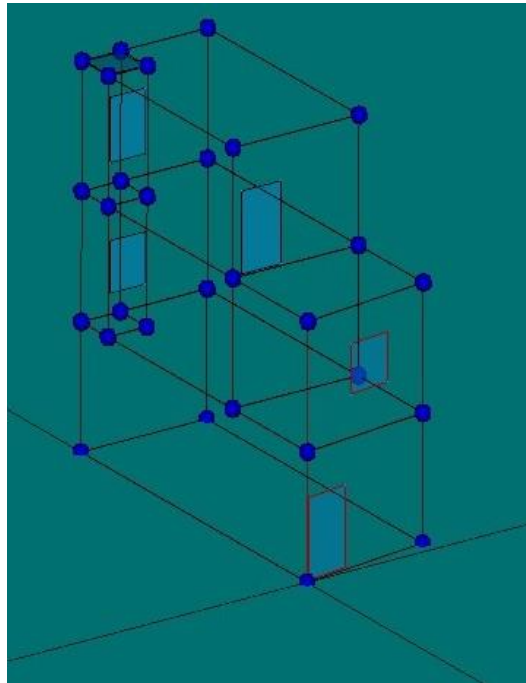


Figura 31: Volumetría transparente del edificio. Huecos. Fuente propia

En cuanto a la verificación del cumplimiento de la demanda límite, HE1, no cumple con el edificio objeto, por lo cual se deberá intervenir en él.

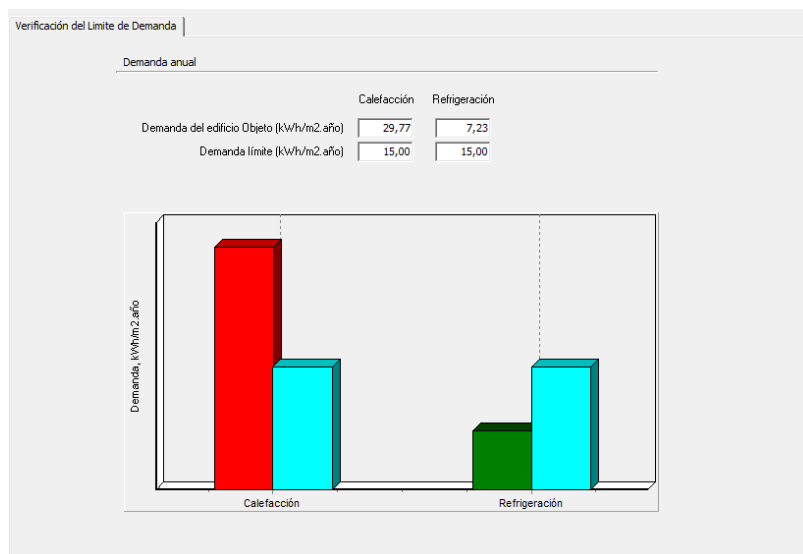


Figura 32: Verificación envolvente. Fuente propia

Una de las principales causas de la gran transmitancia térmica es el estado de la carpintería en la fachada y la claraboya, que debido al mal estado de conservación dejan entrar el agua de lluvia y las bajas temperaturas.



Figura 33: Deterioro claraboya. Fuente propia

En lo referente a las instalaciones, debido a la antigüedad de la vivienda y de que no está habitada, no posee de climatización ni calefacción, solamente tiene ACS. Esta vivienda al estar deshabitada no tiene contratado el suministro de aguas, pero se ha intuido un flujo de agua determinado en caso de la que vivienda estuviera habitada, para poder sacar el certificado lo más realista posible.

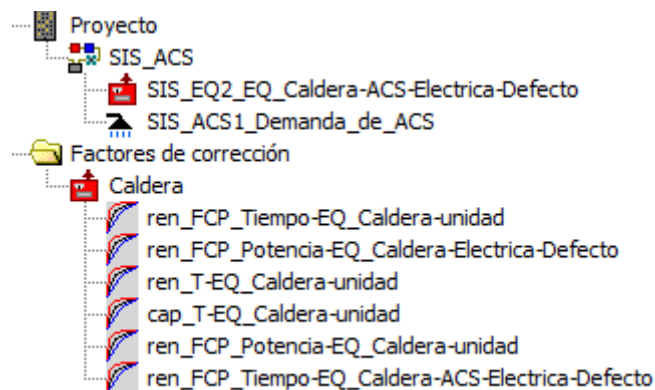


Figura 34: Instalación. Fuente HULC

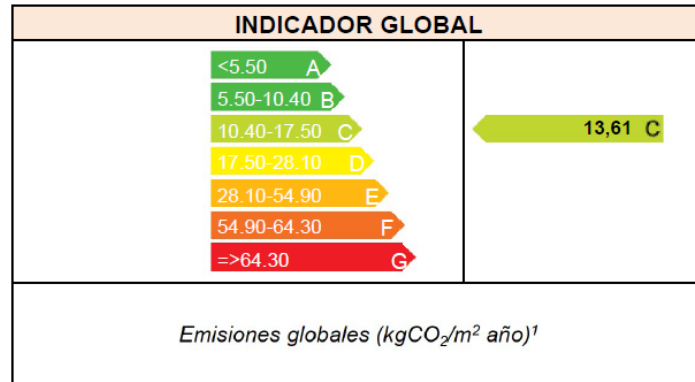


Figura 35: Clasificación emisiones globales. Fuente HULC

En esta etiqueta, el programa no tiene en cuenta la envolvente, por lo que no se tiene en cuenta la pérdida de calor que sufre la vivienda a través de esta. El software supone que las instalaciones están en buen estado de conservación, así como las carpinterías, por lo que no se tiene en cuenta el deterioro que poseen.

Debido a estas situaciones se ha realizado un estudio energético utilizando el programa CE3x.

Este programa se fundamenta en la comparación del edificio objeto de la certificación y una base de datos que ha sido elaborada para cada una de las ciudades representativas de las zonas climáticas, con los resultados obtenidos a partir de realizar un gran número de simulaciones con CALENER.

La base de datos es lo suficientemente amplia para cubrir cualquier caso del parque edificatorio español. Cuando el usuario introduce los datos del edificio objeto, el programa parametriza dichas variables y las compara con las características de los casos recogidos en la base de datos.

De esta forma, el software busca las simulaciones con características más similares a las del edificio objeto e interpola respecto a ellas las demandas de calefacción y refrigeración, obteniendo así las demandas de calefacción y refrigeración del edificio objeto.

Utilizando este programa se obtiene los resultados siguientes:

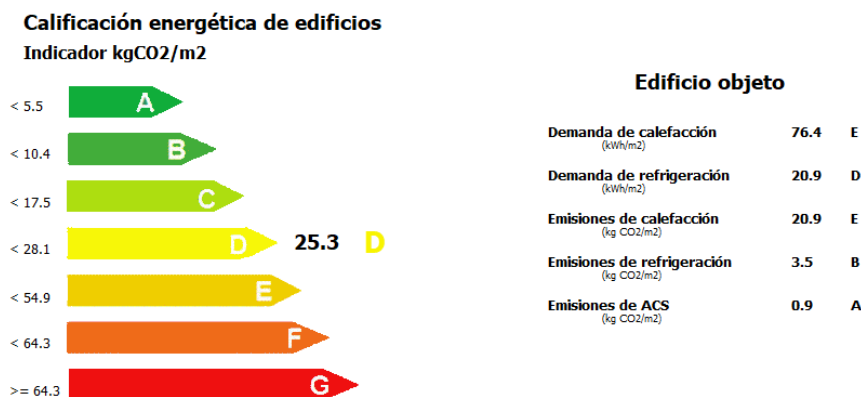


Figura 36: Calificación energética . Fuente CE3X

## 4. ANÁLISIS DE LAS SOLUCIONES

Tras el diagnóstico de las viviendas en donde se ha podido observar las patologías y el comportamiento energético que poseen, se realizará un análisis de las posibles soluciones válidas para las patologías de mayor urgencia.

### *HUMEDAD POR CAPILARIDAD*

Como se ha observado anteriormente el problema más importante y que afecta a gran parte de la planta baja de la vivienda principal es la humedad por capilaridad, para la cual se plantean las siguientes soluciones.

- Morteros porosos

Los morteros porosos son unos morteros con macro poros, morteros altamente transpirables y con capilares más abiertos que los morteros comunes y que ayudan a la rápida evaporación de las humedades en diferentes superficies. Este tipo de morteros normalmente están fabricados en base de cal hidráulica o de cemento.

Si utilizamos este tipo de morteros estaremos facilitando la evaporación del líquido al poner en contacto la superficie del muro con el aire libre, además de que estaremos impidiendo la aparición de manchas de sales y de moho.

No obstante, se ha de tener en cuenta que esta solución no elimina el problema ya que no ataca al origen de la patología y que si la estancia no está bien ventilada podrá generar humedad de condensación.

- Barreras químicas

Las barreras químicas tratan de impedir la continuidad del fenómeno de capilaridad obstruyendo el recorrido por el que circula el agua. El objetivo es suprimir o disminuir la porosidad de los materiales colmatando los poros con sustancias hidrófobas y creando así una barrera estanca impermeable impidiendo la ascensión del agua por el muro.

Esta opción no precisa de excavaciones en el terreno y, al eliminar la ascensión de agua constante, evita los problemas de humedad por condensación. Existen dos métodos para realizar esta solución: Implantar las barreras químicas mediante inyecciones a baja presión o mediante inyecciones a alta presión.

Cabe mencionar que este tipo de sistema no elimina el agua existente de la barrera hacia abajo, por lo que, al no poder evaporarla puede aumentar la humedad en el suelo y muros más cercanos.



- Sifones atmosféricos

La desecación por medio de sifones atmosféricos o también conocido como el método “Knapen” consiste en la realización de taladros en la base de los muros afectados con el objetivo de mejorar su aireación.

Dichos taladros se deben realizar con un diámetro de entre 6 y 7 cm, con una inclinación entre 15 y 30 grados, y a una distancia y profundidad variables según los diferentes factores como el nivel de humedad, el espesor del muro, la longitud, etc.

El funcionamiento de este método se basa en la fluencia del agua del muro hacia la superficie lateral de los sifones por descomposición capilar. En este punto la humedad que contiene el sifón necesita una determinada cantidad de energía para evaporarse y la toma del aire que hay en su interior, el cual al enfriarse, aumenta su densidad y peso, por lo que resbala por la superficie del sifón hacia el exterior del muro y ocasiona una depresión en el interior que solicita aire renovado.

*FILTRACIÓN DE AGUA DE LLUVIA*

La zona afectada es la cubierta no transitable, teniendo dos focos en particular: la primera es en la zona de la claraboya y la segunda en la zona que da al pequeño almacén. Esto ha sido provocado por el deterioro de la capa impermeabilizante debio a la contraccion y dilatacion de la misma, la cual funciona tambien como acabado.



Figura 37: Zona 1 de filtración de agua. Fuente propia



Figura 38: Zona 2 de filtración de agua: Fuente propia

Debido a que las dos patologías permanecen a la misma cubierta y son de mismo carácter, se buscara la misma solución para ambos casos. Las opciones que se plantea son las siguientes: colocación de otra lamina de iguales características sobre la existente o la retirada y sustitución de la actual.

En la opción de retirada y sustitución surge un problema a la hora de levantar la capa existente, debido a que en su estado actual hace una difícil retirada de la lámina sin perjudicar los paneles inferiores que protegen el forjado.

La solución de colocar una lámina sobre la existente resolvería el problema anterior, además de que la nueva lamina debería ser compatible con la existente se debería tener especial precaución a la hora de colocar la lámina con la claraboya, para que no se filtre el agua entre las láminas y aumente la humedad por condensación entre dichas capas.

### *ENVOLVENTE TÉRMICA*

La vivienda necesita una mejoría a nivel de transmitancia térmica, debido al mal estado de las carpinterías y de los cerramientos. Por lo que se ha realizado un estudio de las posibles soluciones que se pueden aplicar en la vivienda. Se considera la rehabilitación para la parte opaca de la fachada y para la parte correspondiente a huecos, tal y como se describe a continuación.

### *REHABILITACIÓN DE FACHADAS*

Para mejorar la transmitancia térmica de la envolvente se considera dos posibilidades las cuales se han estudiado para su aplicación en la vivienda, una solución de aislamiento por el exterior y la otra por el interior. Se descarta la opción de aislamiento en cámara intermedia entre doble hoja, ya que en este caso la solución constructiva del cerramiento es un muro de carga.

- Sistema de Aislamiento Térmico Exterior (SATE)

Este sistema utiliza el Poliestireno Expandido (EPS), el cual se protege con un revestimiento constituido por una o varias capas de protección, una de ellas una malla como refuerzo. Esta solución se recomienda en fachadas deterioradas o en mal estado, ya que constituye un refuerzo de las mismas.

#### VENTAJAS:

- Se eliminan los puentes térmicos
- Se mejora la estética
- Corrige las grietas y fisuras
- Mejora el aislamiento acústico
- Conserva la inercia térmica y se evitan condensaciones

#### DESVENTAJAS:

- Instalación de andamio
- La fachada incrementa el espesor hacia el exterior
- No se puede aplicar a fachadas protegidas

#### - REHABILITACIÓN POR EL INTERIOR

Este sistema se basa en la colocación del aislamiento térmico en el intradós del cerramiento, por lo que deja fuera de la envolvente la masa térmica del cerramiento y permite un rápido calentamiento de las zonas habitables. Por lo contrario, los cerramientos no irradiaran el calor almacenado durante el día hacia el interior.

#### VENTAJAS:

- Mínimo mantenimiento
- No se precisa de sistema de andamiaje

#### INCONVENIENTES:

- Pérdida de superficie útil
- No resuelve los puentes térmicos

### *REHABILITACIÓN DE HUECOS*

#### - Vidrios

Podemos encontrar varios tipos de vidrios y su aplicación dependerá de las propiedades que interesen.

- Vidrios con cámara o doble

Son vidrios formados por dos hojas separadas por una cámara intermedia de aire deshidratado sellada herméticamente, muy adecuado para aumentar el aislamiento térmico.

- Vidrios bajo emisivos

Son cristales con la capacidad de reducir el calor que se escapa del interior de la vivienda al exterior. Las propiedades de este tipo de vidrios se consiguen colocando una lámina pulverizada en una de las caras del cristal, generalmente de plata.

- Vidrios de control solar

Los vidrios de control solar evitan que la radiación entre en la vivienda, filtrando los rayos solares según su longitud de onda.

#### - Carpinterías

En edificios antiguos encontraremos frecuentemente carpinterías metálicas con vidrios monolíticos, y con muy baja estanqueidad. A efectos de acondicionamiento térmico son más adecuadas carpinterías de madera, aluminio o PVC.

Tabla 9: Ventajas e inconvenientes de la carpintería. Fuente propia

Material	Ventajas	Inconvenientes
Madera	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Material natural y ecológico</li> <li>- Bajo consumo energético en su fabricación</li> <li>- Buen aislante térmico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantenimiento periódico</li> <li>- Se degradan por la acción continua de los rayos uva y ultravioleta</li> <li>- Se puede deformar con humedad o lluvia constante</li> </ul>
Aluminio	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nulo mantenimiento</li> <li>- Versatilidad del diseño y variedad de acabados</li> <li>- Hermeticidad y estanqueidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alto consumo energético en fabricación</li> <li>- Conductor de calor (requiere RPT)</li> <li>- Producen condensación</li> </ul>
PVC	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resistente a meteorología</li> <li>- Buen aislante térmico y acústico</li> <li>- Bajo mantenimiento y reciclable</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alto coste</li> <li>- Material no ecológico</li> </ul>

### INSTALACIONES

Para la selección de la nueva instalación se ha tenido en cuenta la clasificación según el rendimiento térmico de las calderas.

- Caldera de baja temperatura

Son similares en su funcionamiento a las convencionales, y surgen de la necesidad de mejorar la eficiencia energética. Posee un rendimiento nominal de en torno el 95%, pueden generar ahorros de en torno al 25% respecto a las calderas convencionales.

- Calderas de condensación

Estas calderas pueden ser de pie o murales, son estancas y tiene un alto rendimiento (en gas natural pueden llegar a 109%), pueden producir un ahorro de hasta el 30 % respecto a las calderas convencionales, pueden ser utilizadas para producción de calefacción y/o ACS.

Hay que tener en cuenta que este tipo de caldera precisan de la instalación de un desagüe.

#### 4.1 Presupuesto de Ejecución de Material de las opciones de mejora

Se ha realizado el presupuesto de las mejoras anteriormente citadas para disponer también de un criterio relacionado con el aspecto económico, ayudando así en la toma de decisiones sobre qué soluciones se consideran adecuadas en cada caso.

En la siguiente tabla se adjunta el resumen de los resultados obtenidos:

Tabla 10: tabla resumen del presupuesto de las opciones de mejora.

PROBLEMA	OPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL (€)
Capilaridad	Mortero Poroso	32,20 €/m <sup>2</sup>	743,82
	Barrera Química	102,34 €/m	788,02
	Knapen	185,28 €/m	1.426,66
Equipos	Caldera Baja Temperatura	-	5.107,64
	Caldera de Condensación	-	2.291,07
Envolvente Térmica	Aislamiento por Exterior (SATE)	11,19 €/m <sup>2</sup>	749,62
	Aislamiento por interior	7,81 €/m <sup>2</sup>	523,19
Carpintería	PVC	306,40 €/Ud	1.532,00
	Aluminio	226,91 €/Ud	1.134,55
	Madera	1838,15 €/Ud	9.190,75

**SELECCIÓN DE SOLUCIONES**

De acuerdo al análisis de soluciones, se escoge la opción que se considera más adecuada para el caso de estudio, la cual se resume en la Tabla 11:

Tabla 11: Resumen de selección de soluciones

PROBLEMA	SOLUCIÓN	JUSTIFICACIÓN
Humedades	Barrera Química	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No precisa de excavación del terreno.</li> <li>• La inyección es poco invasiva y no es necesario realizar obras auxiliares.</li> <li>• El material es ligero y no sobrecarga los elementos constructivos.</li> <li>• Permite acceder a todos los puntos donde sea necesaria la inyección.</li> </ul>
Envolvente Térmica	Aislamiento por Exterior (SATE)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La diferencia de coste con la solución intradós, no es muy destacable.</li> <li>• No se pierde espacio útil</li> <li>• La transmitancia térmica es mejor</li> <li>• Se evitan puentes térmicos</li> <li>• Se mejora la estética de la fachada</li> </ul>
Carpintería	PVC + vidrio 4-6-6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se selecciona frente a la opción de madera, por su menor coste, además de que aquella, tiene asociados unos mayores costes de mantenimiento</li> <li>• Se selecciona frente a la opción aluminio por sus mejores prestaciones térmicas, no siendo su coste muy superior.</li> <li>• El vidrio simple se cambia por vidrio doble, con cámara aislante, 4-6-6, mejorando significativamente sus prestaciones térmicas</li> </ul>
Instalaciones	Caldera de condensación  Apoyo con placas solares para acs	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menor coste</li> <li>• Similar eficiencia energética entre los dos tipos analizados</li> <li>• Se disminuye el consumo energético al introducir el uso de energía renovable.</li> </ul>

## 5. Propuesta de intervención

Como se ha mencionado al inicio del proyecto, debido a que las viviendas por separado disponen poca superficie y que las soluciones individualmente presentarían limitaciones dimensionales, se propone en la rehabilitación, la unión de las dos viviendas para obtener una vivienda con mayores posibilidades de diseño, junto con las mejoras a nivel energético que también se quiere implementar. Con el fin de determinar las mediciones de los diferentes capítulos de obra, se propone una nueva distribución interior, acorde con condiciones actuales de cumplimiento del CTE-DB-SUA.

### 5.1 Propuesta nueva distribución

Se realiza una propuesta de mejora de la distribución de la vivienda, formada por las dos pequeñas viviendas preexistentes. La distribución propuesta tiene en cuenta que dimensionalmente se cumpla con los requisitos actuales de accesibilidad y diseño. Por plantas, la propuesta es la siguiente:

- Planta baja

En esta planta, destaca la demolición de parte del muro medianero, para unificar las dos viviendas preexistentes. Esta operación requerirá un refuerzo estructural, como se verá posteriormente. Se derribarán los tabiques interiores para formar un espacio más amplio en el comedor y cocina.

De la misma manera, se procederá al derribo de la escalera de la vivienda nº 46, cuyo espacio se aprovechará para colocar un aseo. La última parte destacable en la fase de derribo, se realiza en la parte posterior de la vivienda 46, que actualmente cuenta con una sola planta y con una cubierta independiente de la cubierta de teja a dos aguas del resto de la vivienda. Este espacio se crea con el fin de disponer de un patio interior con acceso al salón comedor, que proporcionará luz natural y ventilación. La Figura 37 representa la nueva distribución propuesta:

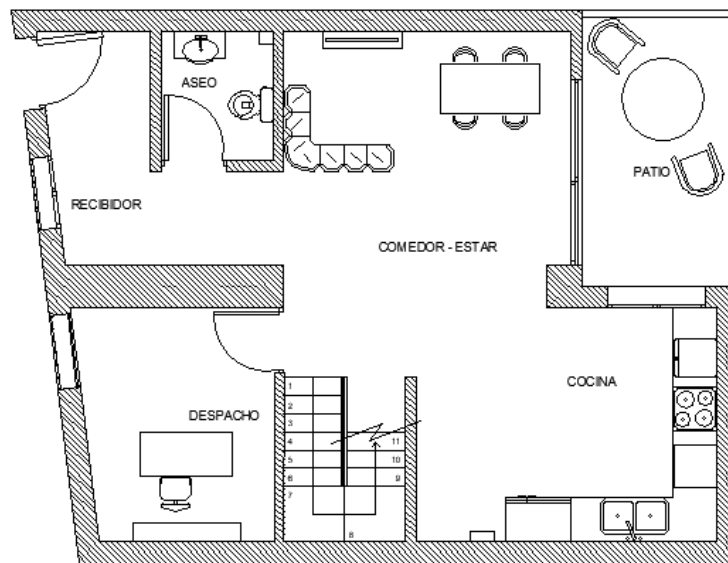


Figura 37: Nueva distribución planta baja. Fuente propia

De las modificaciones anteriormente citadas se obtiene el siguiente cuadro de superficies de la planta baja de la vivienda reformada:

Tabla 12: Cuadro de superficies de vivienda reformada. Fuente propia

CUADRO DE SUPERFICIES	
Recibidor	4,45 m <sup>2</sup>
Aseo	2,72 m <sup>2</sup>
Comedor - Estar	15 m <sup>2</sup>
Despacho	8,47 m <sup>2</sup>
Patio	8,21 m <sup>2</sup>
Cocina	7,50 m <sup>2</sup>



- Planta Primera

En esta planta se ha implantado dos baños, uno se encuentra en la circulación directa de la vivienda y el otro se sitúa en el dormitorio principal. Al final la distribución de la planta primera propuesta consta de 4 dormitorios, y dos cuartos de baño, tal y como se observa en la figura 38.

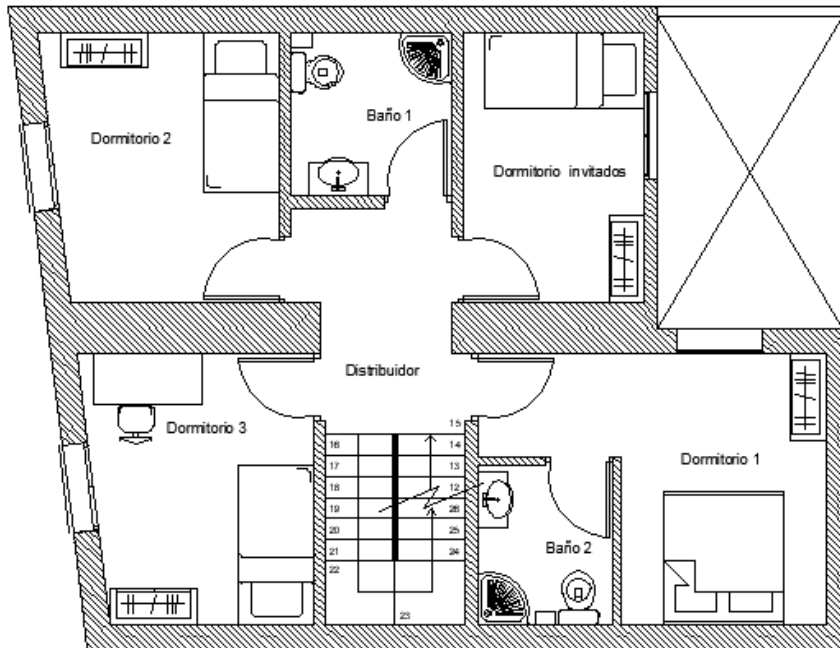


Figura 38: Nueva distribución planta uno. Fuente propia

En este caso el cuadro de superficie de la planta uno de la vivienda reformada quedaría de la siguiente forma.

Tabla 13: Cuadro de superficies de vivienda reformada planta uno. Fuente propia

CUADRO DE SUPERFICIES	
Dormitorio 1	10,10 m <sup>2</sup>
Dormitorio 2	8,61 m <sup>2</sup>
Dormitorio 3	8,47 m <sup>2</sup>
Dormitorio invitados	6,92 m <sup>2</sup>
Baño 1	3,69 m <sup>2</sup>
Baño 2	3,03 m <sup>2</sup>

- Planta segunda

En esta planta se ha intervenido muy poco, lo único que se ha realizado es el aprovechamiento y acondicionamiento como espacio habitable de la superficie de la única estancia que posee.

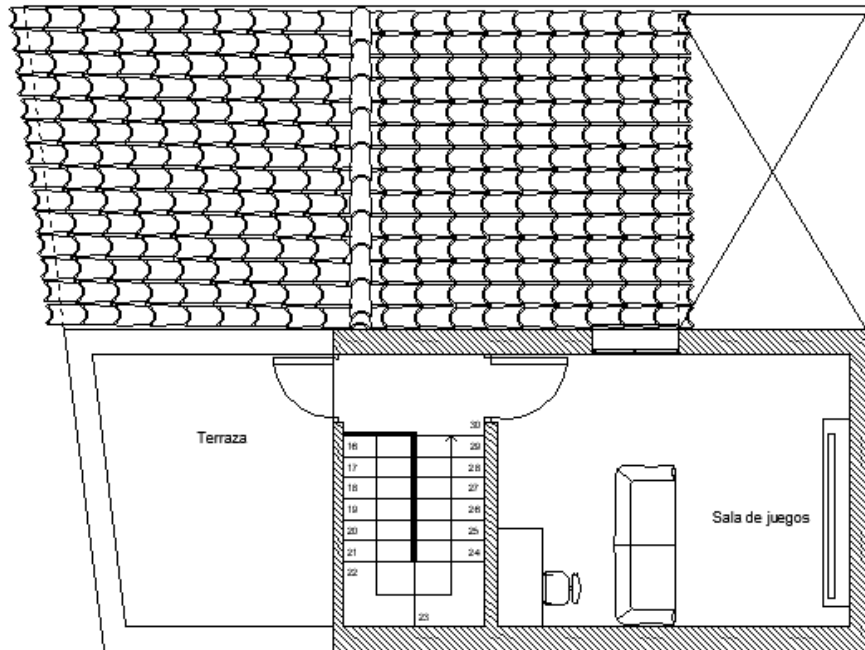


Figura 39: Nueva distribución planta dos. Fuente propia

Tabla 14: Cuadro de superficies de vivienda reformada planta dos. Fuente propia

CUADRO DE SUPERFICIES	
Sala de juegos	10,10 m <sup>2</sup>
Terraza	8,61 m <sup>2</sup>

## 5.2 Propuesta de rehabilitación

La propuesta de rehabilitación es integral, para lo cual se diferencian distintos capítulos de obra:

1. DEMOLICIONES
2. ESTRUCTURA
3. INTERVENCIONES EN CUBIERTA
4. ACONDICIONAMIENTO DE LA ESCALERA
5. NUEVA CONSTRUCCIÓN
6. SOLUCIÓN AL PROBLEMA DE HUMEDADES
7. MEJORA DE PRESTACIONES TÉRMICAS Y DE LA ESTÉTICA DE LA FACHADA
8. NUEVA INSTALACIÓN PARA EVACUACIÓN DE AGUA
9. NUEVA INSTALACIÓN PARA SUMINISTRO DE AGUA
10. NUEVA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

### 5.2.1 DEMOLICIONES

Para la nueva distribución se debe realizar una serie de derribos:

1. Tabiquerías interiores,
2. Parte de la medianera entre las viviendas, para realizar un paso entre ellas.
3. Derribo de la escalera en la vivienda nº 46
4. Demolición de la parte posterior de la vivienda nº 46, actualmente con solo 1 planta, con el fin de disponer de una zona de patio interior que proporcione luz e iluminación a ambas viviendas.

En las siguientes imágenes se señala gráficamente los elementos que van a ser objeto de derribo:

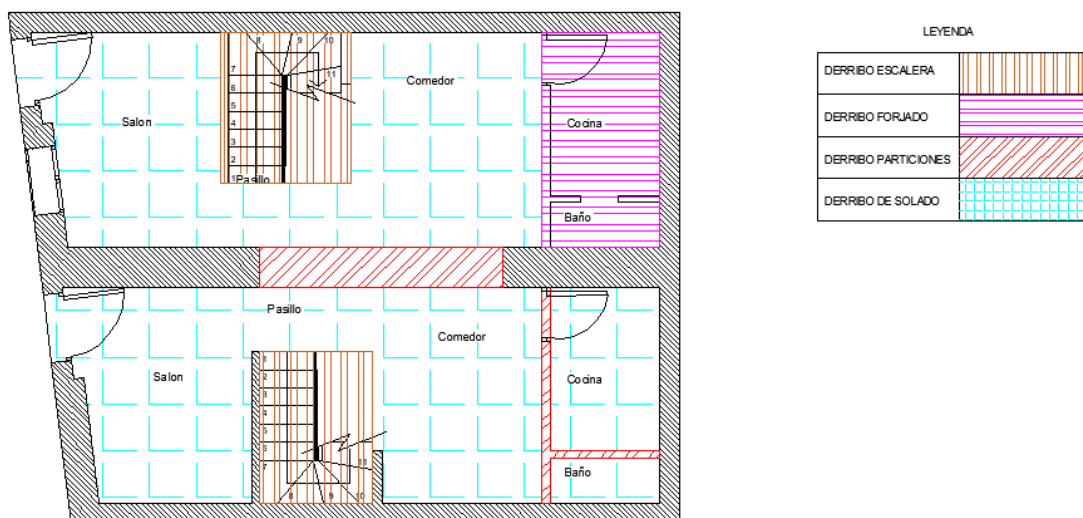


Figura 40: Elementos a derribar en planta baja. Fuente propia

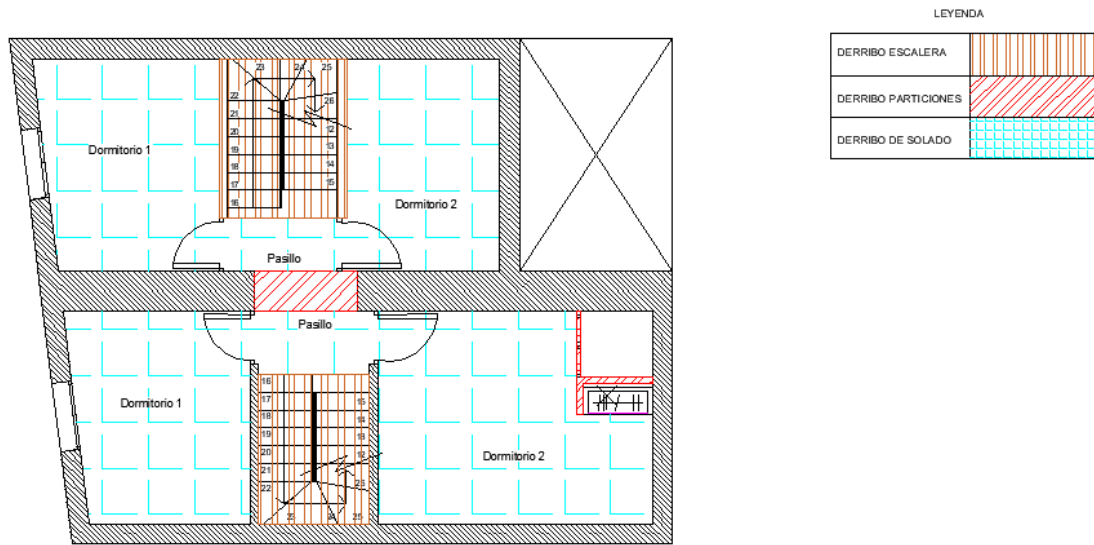


Figura 41: elementos a derribar en planta uno. Fuente propia

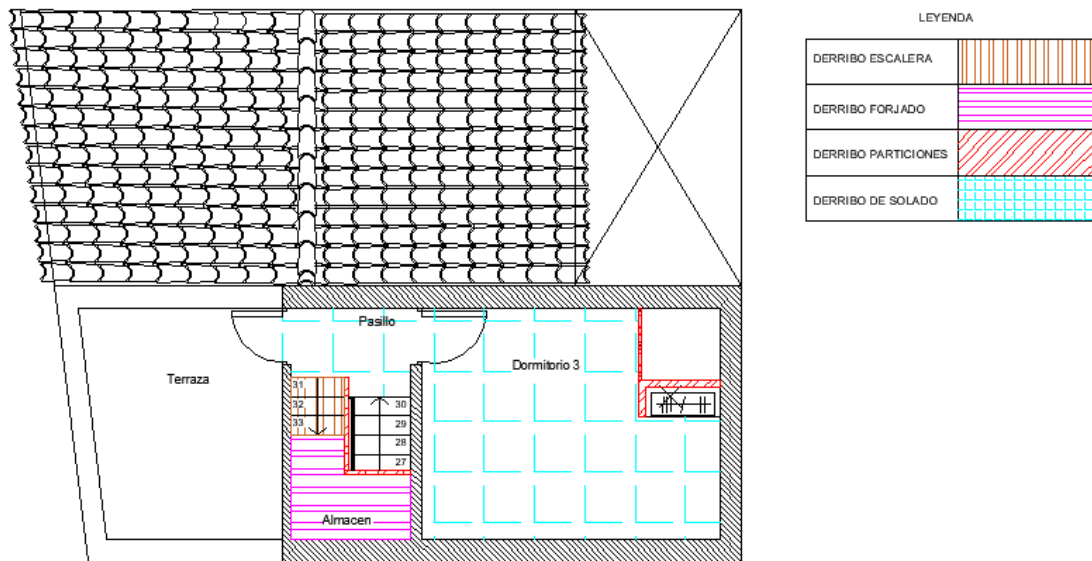


Figura 42: elementos a derribar en planta dos. Fuente propia

En la siguiente tabla se muestra los m<sup>2</sup> que son necesarios derribar para que la propuesta cumpla las normativas necesarias.

Tabla 15: Unidades de derribo. Fuente propia

<b>Elemento</b>	<b>Superficie</b>
Escalera	19,86 m <sup>2</sup>
Tabiquería	3,97 m <sup>2</sup>
Forjado	7,58 m <sup>2</sup>
Solado	109,06 m <sup>2</sup>

### 5.2.2 ESTRUCTURA

Como se ha mencionado anteriormente, este estudio trata de unificar dos viviendas colindantes para formar una sola, para ello se ha tenido que derribar una parte de las medianeras que tenían en conjunto. Debido a esto se debe colocar una viga empotrada entre muros de carga para evitar posibles derrumbamientos.

Esta viga se tendrá que predimensionar de manera que lo primero que se debe obtener son las cargas que soporta, para realizar un aproximación de ellas se cogen los valores del CTE-DBSE-AE (Código Técnico de la Edificación en su Documentación Básico de Seguridad estructural en Acciones de la Edificación).

Cargas permanentes

Según la tabla C.1 Peso específico aparente de materiales de construcción, la Tabla C.3 peso por unidad de superficie de elementos de pavimentación, apartado 2.1. Peso propio y la tabla C.5 Peso propio de elementos constructivos, del DBSE-AE:

Forjado unidireccional: 4 KN/m<sup>2</sup>

Baldosa cerámica: 0,80 KN/m<sup>2</sup>

Mortero: 0,42 KN/m<sup>2</sup>

Peso tabiquería: 1 KN/m<sup>2</sup>

- Sobre carga de uso

Zona residencial: Viviendas y zonas de habitaciones en hoteles y hospitales:  $2 \text{ KN/m}^2$

Para el cálculo del peso lineal, se debe calcular el área tributaria.

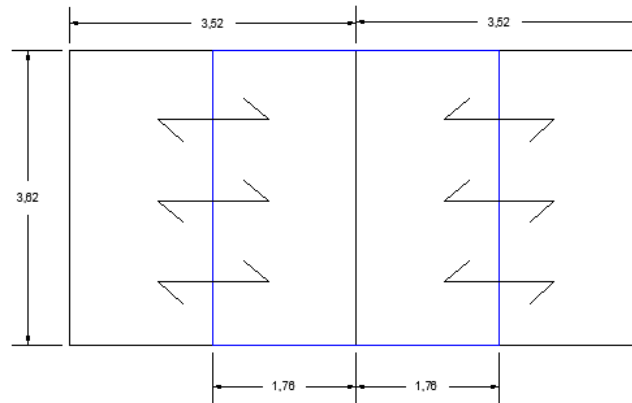
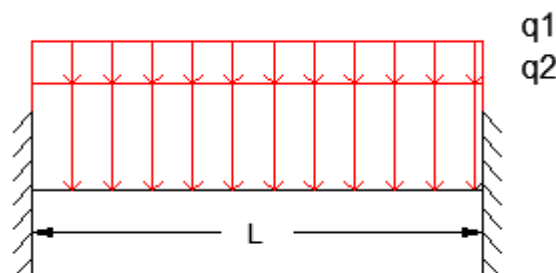


Figura 43: Área tributaria de viga a estudio Fuente propia

Con el fin de poder sumar todas las cargas en peso lineal, quedando finalmente como una única carga uniforme distribuida en toda su longitud.

Carga permanente	Baldosa	$0,80 \text{ KN/m}^2$
	Mortero	$0,42 \text{ KN/m}^2$
	Forjado unidireccional	$4 \text{ KN/m}^2$
	Tabiquería	$1 \text{ KN/m}^2$
	Total	$6,22 \text{ KN/m}^2$
Sobre carga de uso	Zona residencial	$2 \text{ KN/m}^2$
		<b><math>7,04 \text{ KN/m}</math></b>
q total		<b><math>40,94 \text{ KN/m}</math></b>

La carga total "q" es el resultado de sumar la carga permanente y la sobre carga de uso mediante el método de combinación de acciones según ELU.



$q_1$  = Carga permanente

$q_2$  = Sobre carga de uso

$$q = (1,35 \cdot q_1) + (1,50 \cdot q_2) = (1,35 \cdot 22,51) + (1,50 \cdot 7,04) = 40,94 \text{ KN/m}$$

$$L = 3,62 \text{ m}$$

Para conocer las reacciones, los esfuerzos a axial, cortante y momentos se ha utilizado el portuario de una viga simple empotrada.

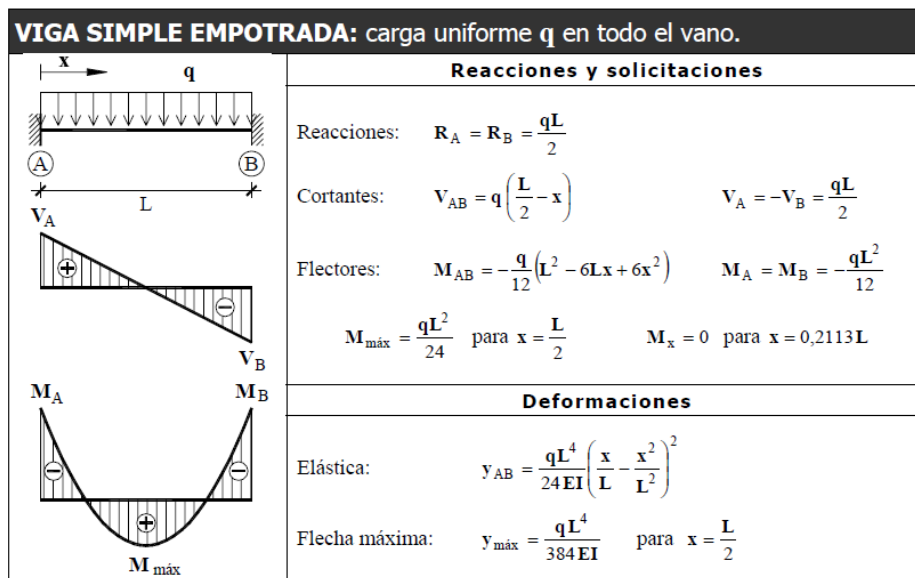


Figura 44: Prontuario. Fuente: Aula virtual UJI.

Según el portuario las reacciones de nuestra viga serían:

$$V_A = V_B = q \frac{L}{2} \rightarrow \frac{40,94 \cdot 3,62}{2} = 70,101 \text{ KN}$$

$$M_{\text{max}} = \frac{qL^2}{8} - M \rightarrow \frac{qL^2}{8} - \frac{qL^2}{12} = \frac{12qL^2}{96} - \frac{8qL^2}{96} = \frac{4qL^2}{96} = \frac{qL^2}{24} \rightarrow \frac{40,94 \cdot 3,62^2}{24} = 22,35 \text{ KN}\cdot\text{m}$$

$$M_A = M_B = -\frac{qL^2}{12} = -\frac{40,94 \cdot 3,62^2}{12} = -44,70 \text{ KN}\cdot\text{m}$$

Una vez se sabe las cargas que sufriría la viga pasamos a dimensionarla con un perfil IPE.

En primer lugar, se realiza un predimensionamiento para escoger un perfil, partiendo del esfuerzo más importante como es el momento flector, calculando la tensión normal que este genera.

$$\sigma_x = \frac{M_z}{W_z} \leq \sigma_{\text{adm}}$$

$$S\ 275 \rightarrow \sigma_{adm} = 275\ \text{MPa}$$

$$\gamma = 1.05$$

$$V = 53,48\ \text{KN}$$

$$M = 32,26\ \text{KN}\cdot\text{m}$$

Al resolver la inecuación anterior se obtiene el modelo resistente elástico mínimo que debe soportar el perfil.

$$W_z \geq \frac{Mz}{\sigma_{adm}} = \frac{44707 \cdot 1000}{275/1.05} = 170702,67\ \text{mm}^3 = 170,70\ \text{cm}^3$$

Tras obtener el módulo resistente elástico se escoge en el prontuario el primer perfil que cumpla con el modulo elástico, en este caso se escoge el perfil IPE 180. El cual se tiene que comprobar que cumpla obteniendo la tensión normal de este, si es menor que la tensión admisible cumple.

$$\sigma_x = \frac{Mz}{W_z} = \frac{44707 \cdot 1000}{194 \cdot 1000} = 230,44 \leq \sigma_{adm} = \frac{275}{1,05} = 261,9\ \text{MPa}$$

tras realizar el predimensionamiento se debe analizar el perfil desde tres puntos de su geometría obteniendo la tensión equivalente mediante el método Von misses

$$\sigma_{VM} = \sqrt{\sigma_x^2 + 3(\tau_{xy}^2 + \tau_{xz}^2)} = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2}$$

$$\text{Punto 1} \rightarrow \sigma_{eq} = \sqrt{\sigma^2} = 230,44\ \text{MPa} \leq \sigma_{adm} = 261,9\ \text{MPa}$$

Punto 2  $\rightarrow$  este punto al solo tener tensión tangencial se trabaja con la fórmula de Collignon, utilizando el espesor del alma, momento de inercia  $I_z$  y momento estatico de media sección, estos valores se encuentran en el prontuario.

$$\bar{\tau}_{xy} = \frac{V_y(x)m_z(y)}{I_z t_z(y)},$$

$$r_{xy} = \frac{74101,4 \cdot 110 \cdot 1000}{5,6 \cdot 1940 \cdot 10000} = 75,02\ \text{MPa} \quad \sigma_{eq} = \sqrt{3r^2} = \sqrt{3} * 75,02 = 129,95\ \text{MPa} \leq 261,9\ \text{MPa}$$



$$\text{Punto 3} \rightarrow \sigma_{\text{eq}} = \sqrt{\sigma^2 + 3r^2}$$

$$\sigma_x = \frac{Mz}{I_z} * Y = \frac{Mz}{I_z} * \frac{h_i}{2} = \frac{44707 * 1000}{1940 * 10000} * \frac{159}{2} = 183,20 \text{ MPa}$$

$$r_{xy} = \frac{V * m_z}{e * I_z} ; m_z = S_z - \frac{h_i}{2} * e * \frac{h_i}{4} = 110 * 10^3 - \frac{159}{2} * 5,6 * \frac{159}{4} = 92303,3 \text{ mm}^3$$

$$r_{xy} = \frac{74101,4 * 92303,3}{5,6 * 1940 * 10000} = 62,95 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\text{eq}} = \sqrt{183,20^2 + 3 * 62,95^2} = 213,19 \text{ MPa} \leq 261,9 \text{ MPa} \quad \text{CUMPLE}$$

Tras realizar los cálculos pertinentes obtenemos que un perfil IPE 200 (S 275) cumple la resistencia en toda la viga ya que lo hace en la sección más desfavorable.

Para finalizar hay que comprobar que el perfil cumpla la restricción de flecha máxima de 5cm.

Para el calculo de la flecha se utilizará el portuario anteriormente mencionado, de cual se saca la siguiente formula:

$$Y = \frac{q * L^4}{384EI}$$

$$Y = \frac{40,94 * 1000 * 3,62^4}{384 * 210000 * 10^6 * 1940 * 10^{-8}} = 0,0044 \text{ m}$$

Según los cálculos la viga cumpliría la restricción de flecha máxima, pero se recomienda que este cálculo sea revisado por el personal adecuado.

### 5.2.3 INTERVENCIONES EN CUBIERTA

Para las cubiertas se plantea realizar una limpieza a la cubierta a dos aguas con la finalidad de extraer la posible vegetación que tenga y un mantenimiento de las tejas en caso necesario. Para la cubierta plana no transitable es necesaria restaurar la capa impermeabilizante y añadir una capa de aislamiento térmico compatibles la una con la otra

### 5.2.4 ACONDICIONAMIENTO DE ESCALERA

La escalera fue construida junto a la vivienda y no consta de una posterior reforma de esta, y aun considerando que están en buena forma es necesario intervenir en ella debido a que no cumple con la normativa del CTE (SUA).

La nueva opción trataría de realizar una escalera de obra con una barandilla de vidrio para fomentar una mejor sensación de amplitud en el hueco de escalera que se dispone.

### 5.2.5 NUEVA CONSTRUCCIÓN

En esta fase se plantea tanto la ampliación de forjados como el levantamiento de nuevos tabiques, teniendo en cuenta la normativa de DB SUA: Seguridad de Utilización y Accesibilidad.

En las siguientes imágenes se mostrará la nueva distribución a la vez de indicar las zonas donde se ha actuado, con la ejecución de tabiques para la nueva distribución y de una pequeña parte del forjado en la zona en la que se derribó la escalera de la vivienda original.

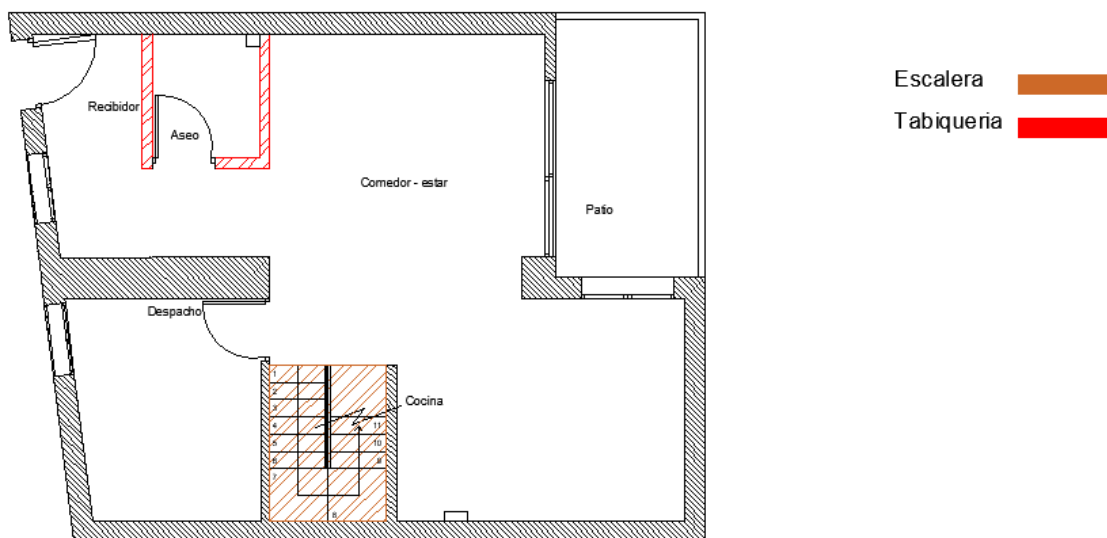


Figura 45: elementos a construir en planta baja. Fuente propia

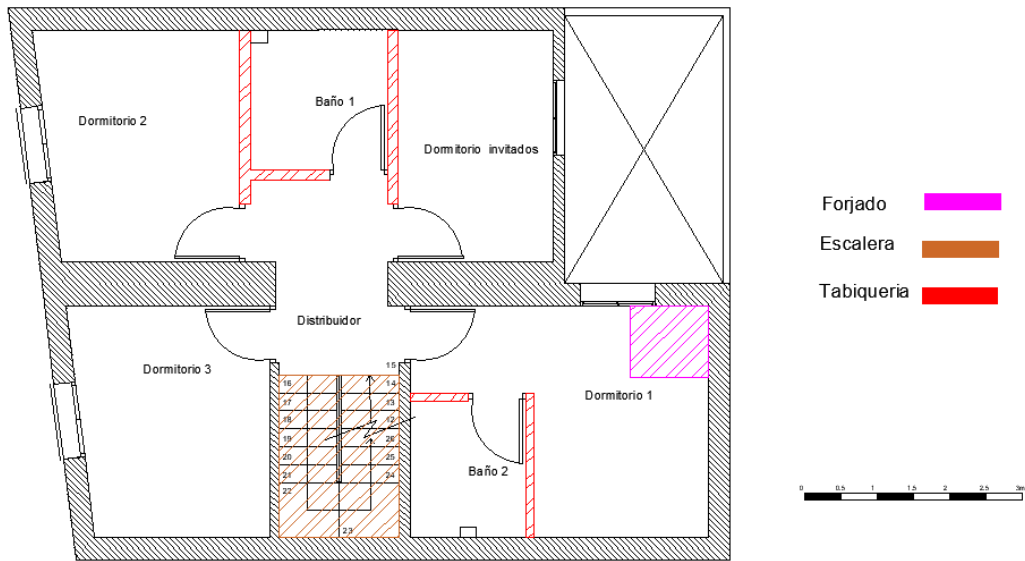


Figura 46: elementos a construir en planta uno. Fuente propia

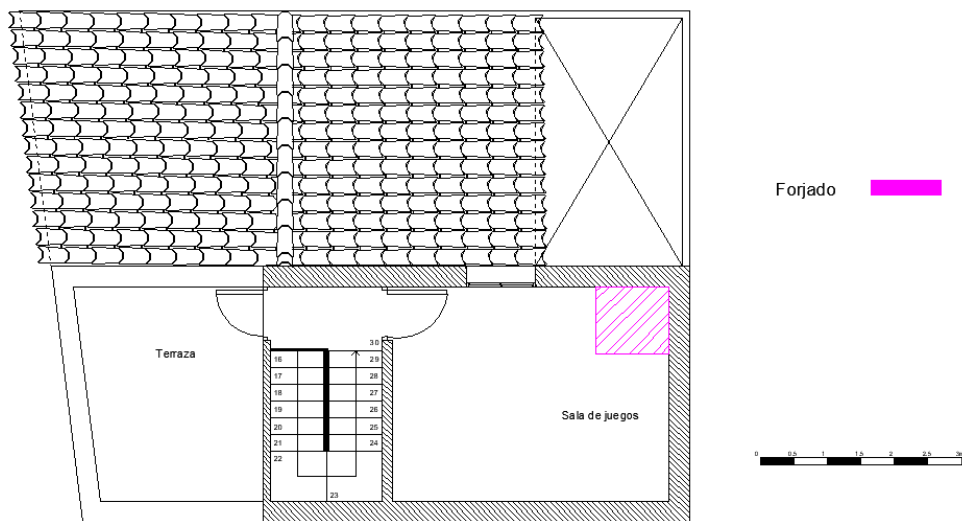


Figura 47: elementos a construir en planta dos. Fuente propia

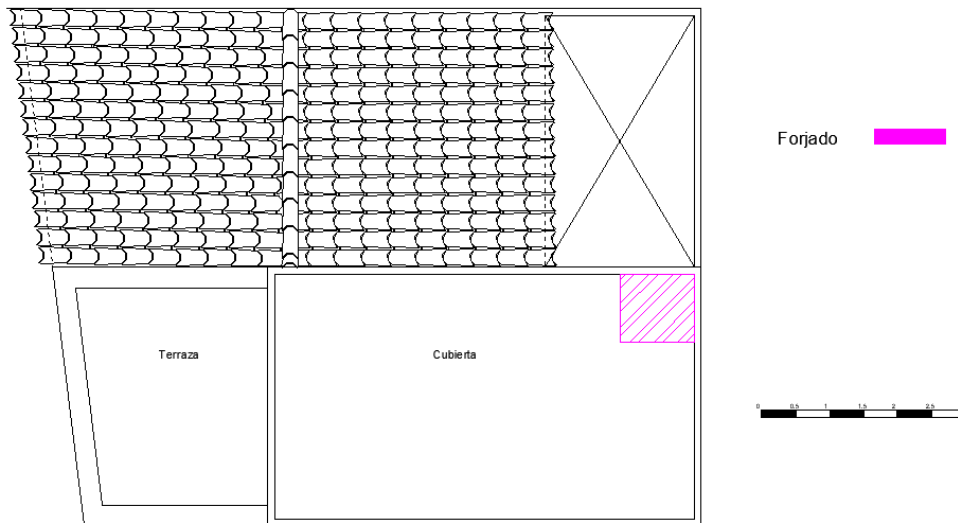


Figura 48: elementos a construir en cubierta. Fuente propia

En la siguiente tabla se muestra los m<sup>2</sup> de los elementos que se van a reconstruir:

Tabla 16: Unidades de reconstrucción. Fuente propia

Elemento	Superficie
Forjado	6,68 m <sup>2</sup>
Tabiques	2,2 m <sup>2</sup>
Escalera	7,55 m <sup>2</sup>

Por otro lado, y de acuerdo a los resultados que se han obtenido del análisis de la eficiencia energética del edificio se va a realizar una rehabilitación en la envolvente, que simultáneamente mejorará comportamiento energético y tratará algunas de las patologías detectadas. En concreto, esta parte de la rehabilitación, está destinada a corregir las humedades por capilaridad y en disminuir la transmitancia térmica de la envolvente.

### 5.2.6 SOLUCIÓN AL PROBLEMA DE HUMEDADES

En las figuras 50 y 51 se observa la patología debida a humedad por capilaridad, a nivel de la base de la fachada, como ya se trató en el apartado correspondiente del IEE.CV.

Para solucionar la patología de la humedad se tendrá en cuenta el sistema SATE, debido a que es la solución escogida para mejorar la transmitancia térmica. Es importante tener en cuenta esto ya que si la solución antihumedad es errónea puede ocasionar el deterioro de la adherencia al soporte del adhesivo utilizado para la colocación de las placas de aislamiento, provocando un posible desprendimiento del SATE en la zona afectada.

Teniendo esto en cuenta, se deberá realizar un estudio del terreno para concretar la intensidad de humedad del terreno. En caso de que se trate de un fenómeno de poca intensidad, bastara con la aplicación de un recubrimiento para la impermeabilización de superficies hasta una cota no inferior de 150 cm sobre el suelo exterior Figura (49)



Figura 49: Esquema de impermeabilización . Fuente Construnario

Por lo contrario, si el problema de remonte capilar es más importante, el tratamiento será más complejo, siendo necesario recurrir a otras técnicas como la barrera química. Para evitar males mayores con el transcurso del tiempo se decide aplicar a la vivienda la técnica de la barrera química.

Este sistema trata de impedir la continuidad del fenómeno de capilaridad obstruyendo el recorrido por el que circula el agua. Su objetivo es suprimir o disminuir la porosidad de los materiales colmatando los poros con sustancias con características hidrófobas y creando una barrera impermeable, impidiendo así la ascensión del agua por el muro.

No precisa de excavaciones en el terreno y, al eliminar la ascensión de agua constante, evita los problemas de humedad por condensación. Para poder llegar a implantar las barreras químicas, es necesario realizar inyecciones a baja presión o mediante inyecciones a lata presión.

Para realizar inyecciones a baja presión se deberán realizar perforaciones en el muro de 15 mm diámetro a una distancia respecto al pavimento de entre 10 y 30 cm y a una distancia entre ellos de entre 10 y 30 cm. Las perforaciones se llevarán a cabo con una inclinación de 20º y hasta una profundidad de 2/3 del espesor del muro.

### 5.2.7 MEJORA DE LAS PRESTACIONES TÉRMICAS Y DE LA ESTÉTICA DE LA FACHADA

Para el cumplimiento de la eficiencia energética será necesario aplicar diversas intervenciones tanto para la envolvente como en la carpintería.

#### - Envolvente térmica

Esta modificación tratara de realizar un Sistema de Aislamiento Térmico por el Exterior (SATE), empleando Poliestireno Expandido (EPS). Al emplear este método además de mejorar la transmitancia térmica también se aprovechará para restaurar la fachada debido al mal estado en la que se encuentra.



Figura 50: Estado fachada principal vivienda 46. Fuente propia



Figura 51: Estado fachada principal vivienda 44. Fuente propia

#### - Carpintería

Otra de las modificaciones fundamentales para el cumplimiento de la eficiencia energética, es la modificación de la carpintería y acristalamientos.

Para ello se realizará intervenciones en la fachada principal, en la cual se modificarán los huecos existentes y se sustituirá la puerta de acceso de la vivienda N° 44 en una ventana. En la planta baja se abrirá dos huecos, uno será una puerta corredera en el comedor para dar acceso al patio interior y el segundo hueco se trata de un ventanal en la cocina para generar luz natural del patio interior.

En las plantas uno y dos se abrirán huecos en los nuevos dormitorios dando acceso al patio interior para así generar una buena ventilación. Para finalizar se quitará la claraboya para ampliar la cubierta.

Todas las carpinterías actuales se sustituirán por carpinterías de PVC con doble acristalamiento (4-6-6).

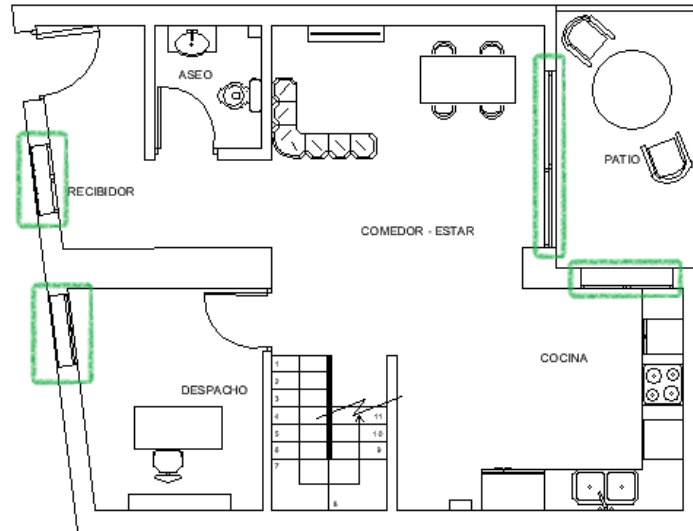


Figura 52: Croquis de nuevos huecos planta baja. Fuente propia

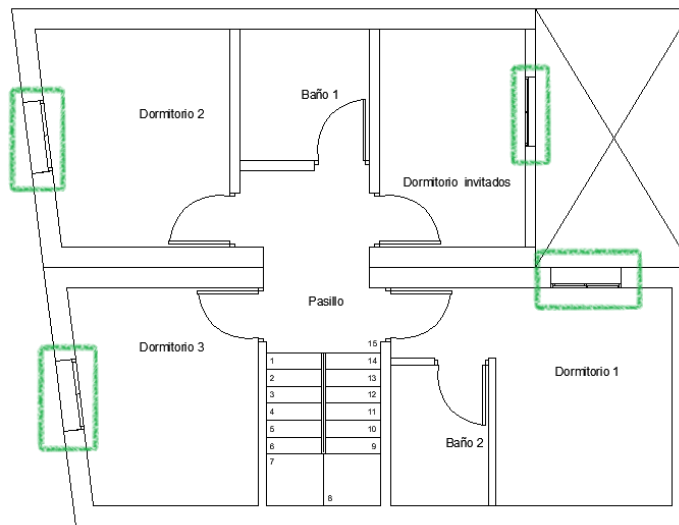


Figura 53: Croquis de nuevos huecos planta uno. Fuente propia

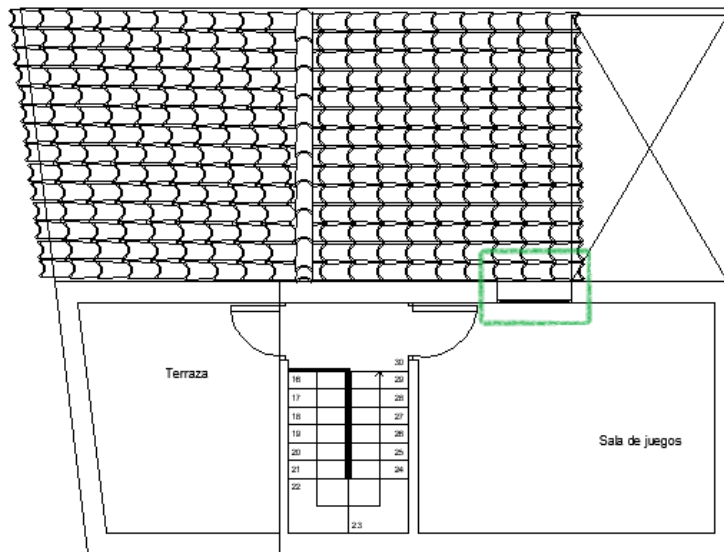


Figura 54: Croquis nuevos huecos planta dos. Fuente propia

Con las mejoras anteriores a nivel de aislamiento térmico y sustitución de carpinterías, se analiza el impacto que producen en la vivienda a la hora de la calificación energética de la vivienda. Este análisis se realiza con el programa CE3x, dando un resultado de un ahorro del 57,2 % en las emisiones globales, tal y como se muestra en la figura 55.

RESULTADOS	Medidas mejora	Caso base	Ahorro
Demanda de calefacción	29.9 C	76.4 E	60.8 %
Demanda de refrigeración	10.5 B	20.9 D	49.7 %
Emisiones de calefacción	8.2 C	20.9 E	60.8 %
Emisiones de refrigeración	1.7 A	3.5 B	49.7 %
Emisiones de ACS	0.9 A	0.9 A	1.4 %
<b>EMISIONES GLOBALES</b>	<b>10.8 C</b>	<b>25.3 D</b>	<b>57.2 %</b>

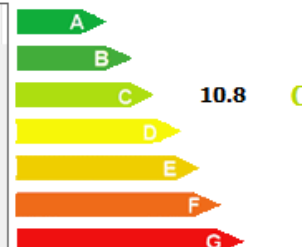


Figura 55: Resultados de las medidas de mejora. Fuente CE3X



### 5.2.8 NUEVA INSTALACIÓN PARA EVACUACIÓN DE AGUAS

- Red de pequeña evacuación

A la nueva vivienda se le ha modificado la red de pequeña evacuación debido a que se le han sumado cuartos húmedos y aparatos para estos. Por lo que se ha tenido que dimensionar este sistema.

Para ello se ha adjudicado las Unidades de Desagüe (UD) a cada aparato y los diámetros mínimos de los sifones y las derivaciones individuales correspondientes que establece la tabla 4.1 de DB HS 5.

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

Figura 56: Tabla 4.1 Uds correspondientes a los distintos aparatos sanitarios. Fuente DB HS 5

Tabla 17: Uds de los aparatos de la vivienda. Fuente propia

Cuarto húmedo	Aparato	Uds	Ømin	Øcomercial
Baño 1	Lavabo	1	32	40
	Inodoro	4	100	110
	Ducha	2	40	50
Baño 2	Lavabo	1	32	40
	Inodoro	4	100	110
	Ducha	2	40	50
Aseo	Lavabo	1	32	40
	Inodoro	4	100	110
Cocina	Lavadora	3	40	50
	Lavavajillas	3	40	50
	Fregadero	3	40	50

Conociendo esto ya se puede comenzar a esquematizar la red de pequeña evacuación de los aparatos y electrodomésticos a las bajantes. Para ello se tendrá en cuenta las siguientes distancias:

- Del inodoro a la bajante < 1,00 m
- De los aparatos al bote sifónico < 2,50 m
- De la bajante al bote sifónico < 2,00 m
- De la bajante a los aparatos < 4,00 m

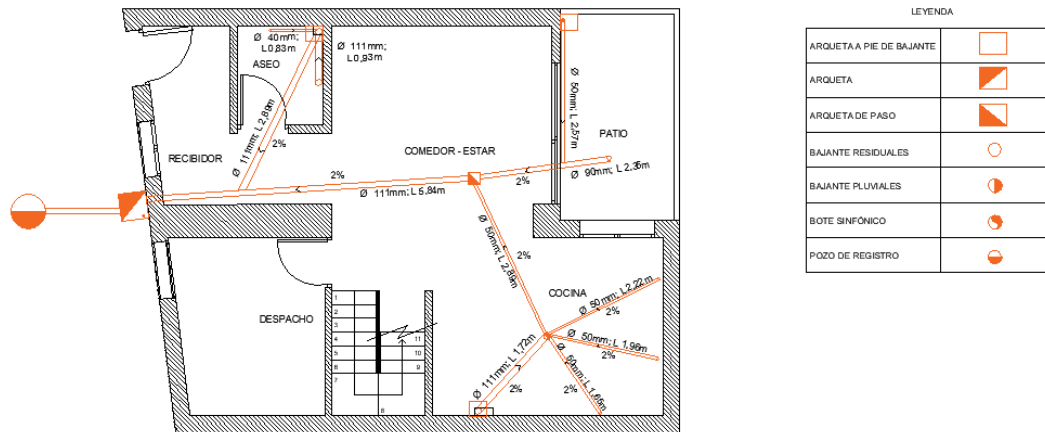


Figura 57: Red de pequeña evacuación planta baja. Fuente propia

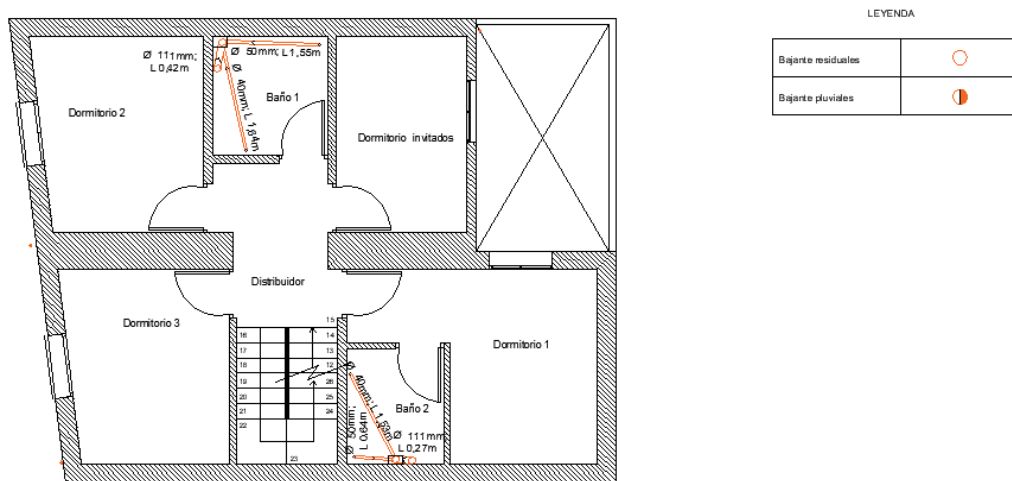


Figura 58: Red de pequeña evacuación planta uno. Fuente propia

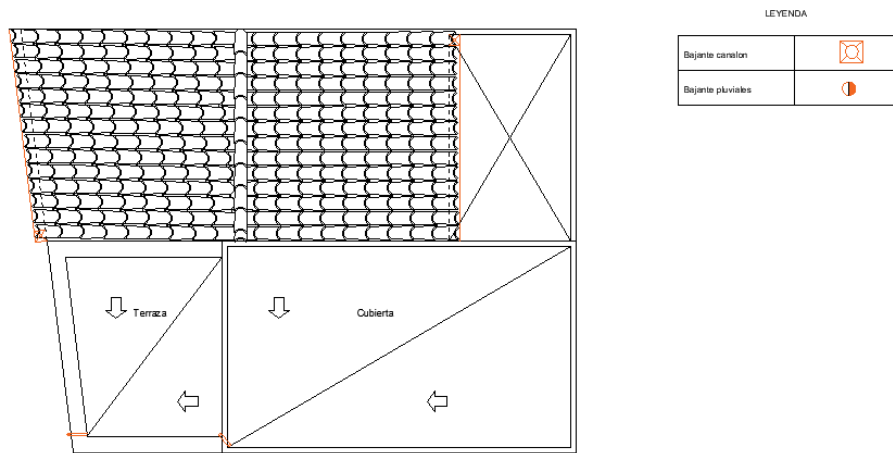


Figura 59: Red de pequeña evacuación cubierta. Fuente propia

### 5.2.9 NUEVA INSTALACIÓN PARA SUMINISTRO DE AGUA

Al igual que el apartado anterior al incrementar los cuartos húmedos también es necesario modificar la red de ACS. Para ello se ha realizado una nueva red individualizada con red de retorno debido a que la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado es mayor que 15m.

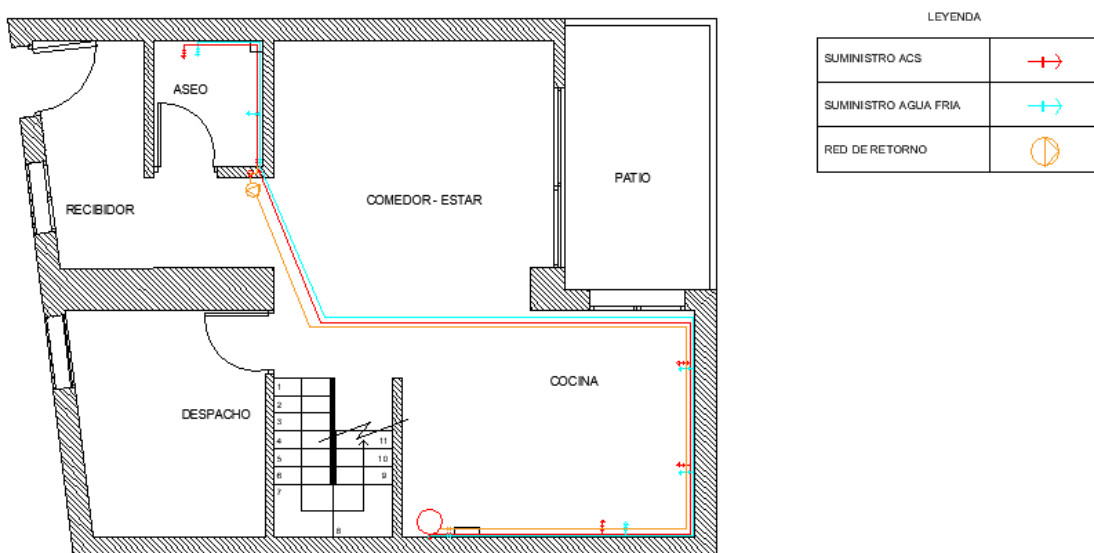


Figura 60: Red de suministro de agua caliente sanitaria planta baja. Fuente propia

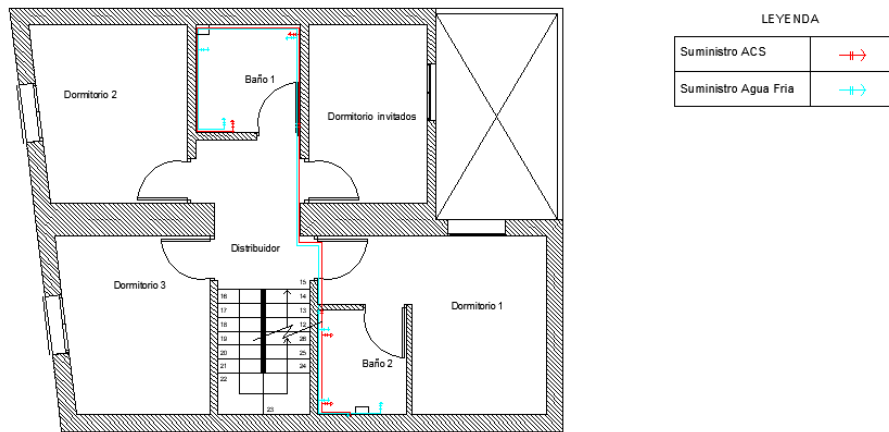


Figura 61: Red de suministro de agua caliente planta uno. Fuente propia

### 5.2.10 NUEVA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La instalación eléctrica se ha tenido que sustituir debido al mal estado de la actual, para ello se ha tenido en cuenta el ITC-BT-25 debido a que tiene un grado de electrificación básico.

Los tipos de circuitos independientes serán lo que se indican a continuación y estarán protegidos cada uno de ellos por un interruptor automático de corte omnipolar con accionamiento manual y dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos con una intensidad asignada según su aplicación.

- Circuitos independientes

C<sub>1</sub> circuito de distribución interna, destinado a alimentar los puntos de iluminación.

C<sub>2</sub> circuito de distribución interna, destinado a tomar de corriente de uso general y frigorífico.

C<sub>3</sub> circuito de distribución interna, destinado a alimentar la cocina y horno.

C<sub>4</sub> circuito de distribución interna, destinado a alimentar la lavadora, lavavajillas y termo eléctrico

C<sub>4</sub> circuito de distribución interna, destinado a alimentar tomas de corriente de los cuartos de baño, así como las bases del cuarto de cocina.

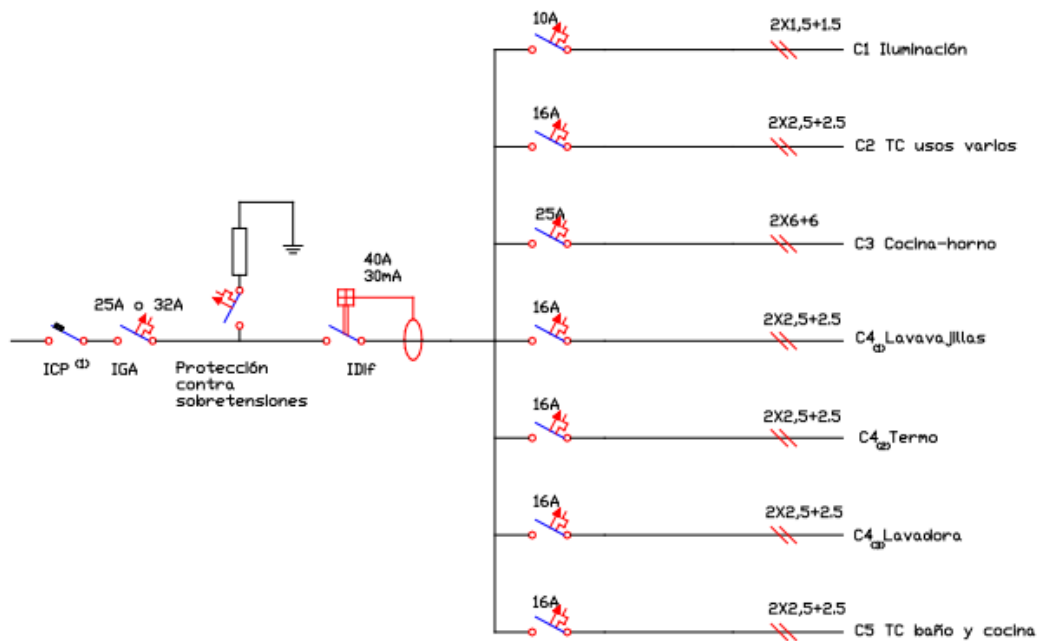


Figura 61: Ejemplo de esquema unifilar en vivienda con electrificación básica. Fuente GUIA-BT-25

Al tratarse de una vivienda unifamiliar con más de una altura, se debe situar un cuadro general de mando y protección en cada planta de manera que los circuitos de cada planta estén protegidos en el cuadro ubicado en su planta.

En cada planta se utilizará como mínimo los siguientes puntos de utilización:

Estancia	Circuito	Mecanismo	nº mínimo	Superf. Longitud
Acceso	C <sub>1</sub>	pulsador timbre	1	
Vestibulo	C <sub>1</sub>	Punto de luz Interruptor 10 A	1	---
	C <sub>2</sub>	Base 16 A 2p+T	1	---
Sala de estar o Salón	C <sub>1</sub>	Punto de luz Interruptor 10 A	1	hasta 10 m <sup>2</sup> (dos si S > 10 m <sup>2</sup> ) uno por cada punto de luz
	C <sub>2</sub>	Base 16 A 2p+T	3 <sup>(1)</sup>	una por cada 6 m <sup>2</sup> , redondeado al entero superior
	C <sub>3</sub>	Toma de calefacción	1	hasta 10 m <sup>2</sup> (dos si S > 10 m <sup>2</sup> )
Dormitorios	C <sub>1</sub>	Puntos de luz Interruptor 10 A	1	hasta 10 m <sup>2</sup> (dos si S > 10 m <sup>2</sup> ) uno por cada punto de luz
	C <sub>2</sub>	Base 16 A 2p+T	3 <sup>(1)</sup>	una por cada 6 m <sup>2</sup> , redondeado al entero superior
	C <sub>3</sub>	Toma de calefacción	1	---
Baños	C <sub>1</sub>	Puntos de luz Interruptor 10 A	1	---
	C <sub>2</sub>	Base 16 A 2p+T	1	---
	C <sub>3</sub>	Toma de calefacción	1	---
Pasillos o distribuidores	C <sub>1</sub>	Puntos de luz Interruptor/Conmutador 10 A	1	uno cada 5 m de longitud uno en cada acceso
	C <sub>2</sub>	Base 16 A 2p + T	1	hasta 5 m (dos si L > 5 m)
	C <sub>3</sub>	Toma de calefacción	1	---
Cocina	C <sub>1</sub>	Puntos de luz Interruptor 10 A	1	hasta 10 m <sup>2</sup> (dos si S > 10 m <sup>2</sup> ) uno por cada punto de luz
	C <sub>2</sub>	Base 16 A 2p + T	2	extractor y frigorífico
	C <sub>3</sub>	Base 25 A 2p + T	1	cocina/horno
	C <sub>4</sub>	Base 16 A 2p + T	3	lavadora, lavavajillas y termo
	C <sub>5</sub>	Base 16 A 2p + T	3 <sup>(2)</sup>	encima del plano de trabajo
	C <sub>6</sub>	Toma calefacción	1	---
Terrazas y Vestidores	C <sub>10</sub>	Base 16 A 2p + T	1	secadora
Garajes unifamiliares y Otros	C <sub>1</sub>	Puntos de luz Interruptor 10 A	1	hasta 10 m <sup>2</sup> (dos si S > 10 m <sup>2</sup> ) uno por cada punto de luz
	C <sub>2</sub>	Base 16 A 2p + T	1	hasta 10 m <sup>2</sup> (dos si S > 10 m <sup>2</sup> )

Figura 62: Tabla de puntos de utilización. Fuente GUIA-BT-25

Teniendo en cuenta la tabla anterior instalación eléctrica se instalaría según los siguientes croquis:

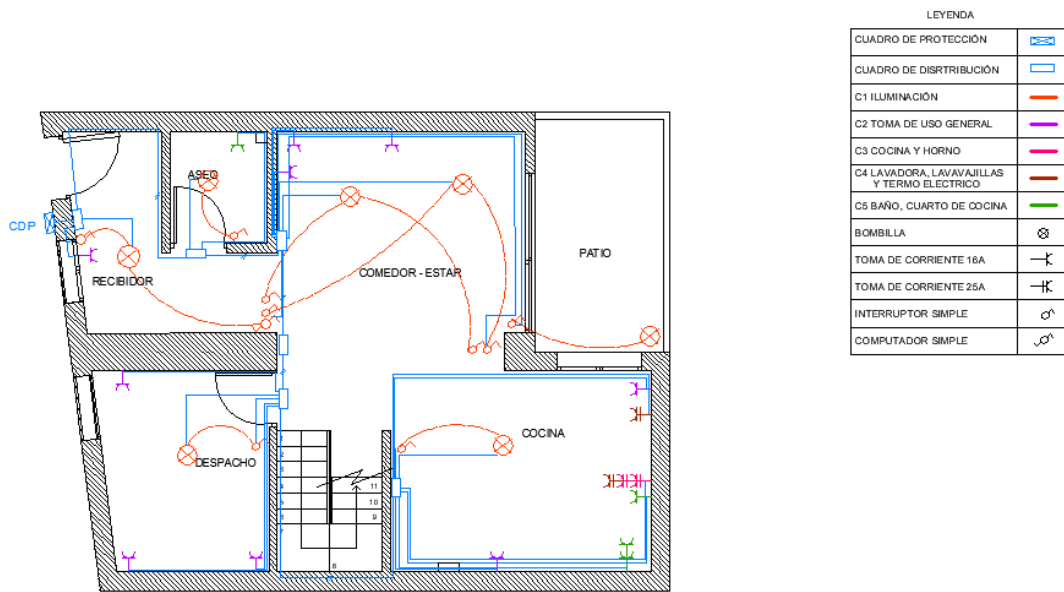


Figura 63: Croquis de sistema eléctrico planta baja. Fuente propia

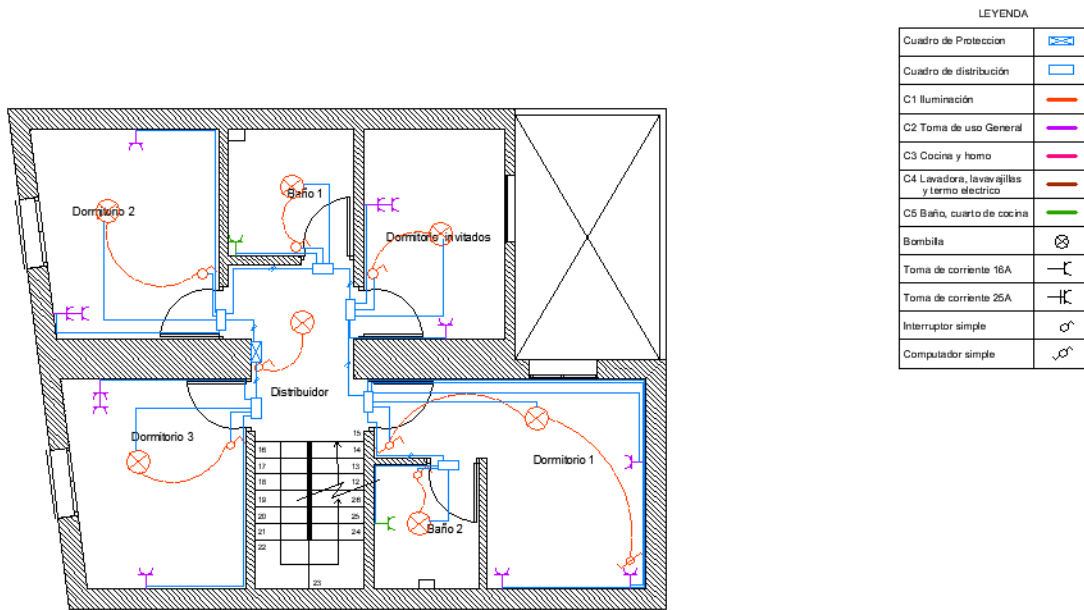


Figura 64: Croquis de sistema eléctrico planta uno. Fuente propia

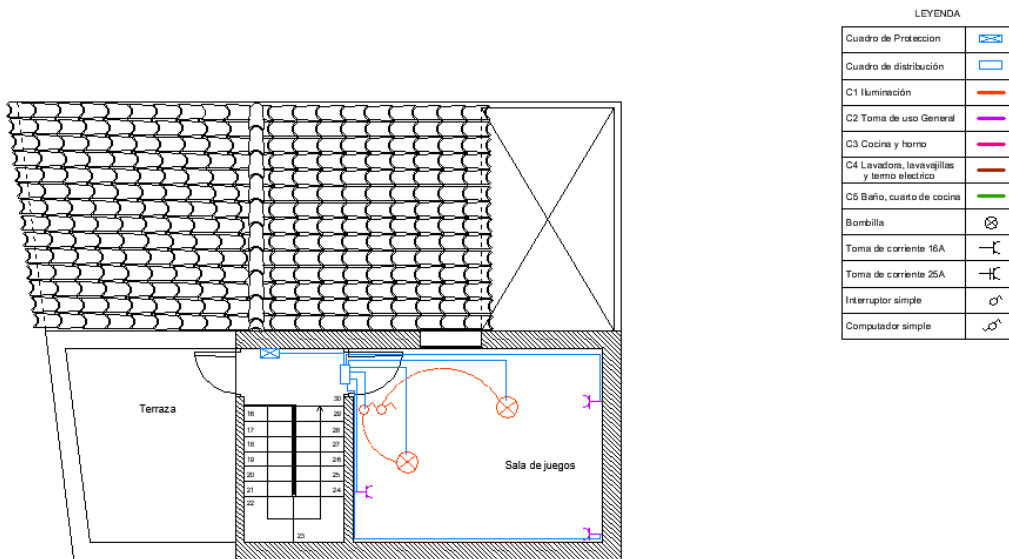


Figura 65: Croquis de sistema eléctrico planta dos. Fuente propia

### 5.2.11 INSTALACIONES TÉRMICAS

la instalación en este caso consiste en una caldera de condensación mixta para acs y calefacción, con apoyo de paneles solares para acs.

#### PANELES SOLARES

Se quiere instalar en la vivienda un sistema de placas solares para realizar el máximo ahorro posible, para ello se piensa en realizar un sistema de termosifón con apoyo mediante acumulador eléctrico, debido a que es un sistema robusto, económico y muy sencillo de instalar, donde instalamos el equipo solar en la cubierta no transitable y el acumulador en la terraza del edificio.

La carga de los paneles solares se estima en  $0.25 \text{ kN/m}^2$  y la repercusión de la estructura de soporte en carga superficial puede oscilar entre  $0.12$  y  $0.06 \text{ kN/m}^2$ . Por tanto, se puede evaluar el peso total repartido en carga superficial en una carga media de  $0.34 \text{ kN/m}^2$ .

Debido al peso extra de esta instalación será necesario comprobar la capacidad estructural de la cubierta, en caso de que la cubierta no soporte la carga será necesario reforzar la estructura para soportarla.

Para elegir este sistema se ha utilizado el programa CHEQ4, esta herramienta informática está desarrollada por el IDAE que nos permite acreditar el cumplimiento de las condiciones exigidas en el documento HE4 del código técnico de la edificación.

Tras realizar el estudio se ha obtenido los siguientes resultados:

Tabla de resultados					
Fracción Solar (%)	Demanda neta (kWh)	Demanda bruta (kWh)	Aporte solar (kWh)	Cons. auxiliar (kWh)	Reducción CO2 (kg)
64	2.155	2.576	1.647	2.118	577

Figura 66: Tabla de resultados del programa CHEQ4. Fuente CHEQ4

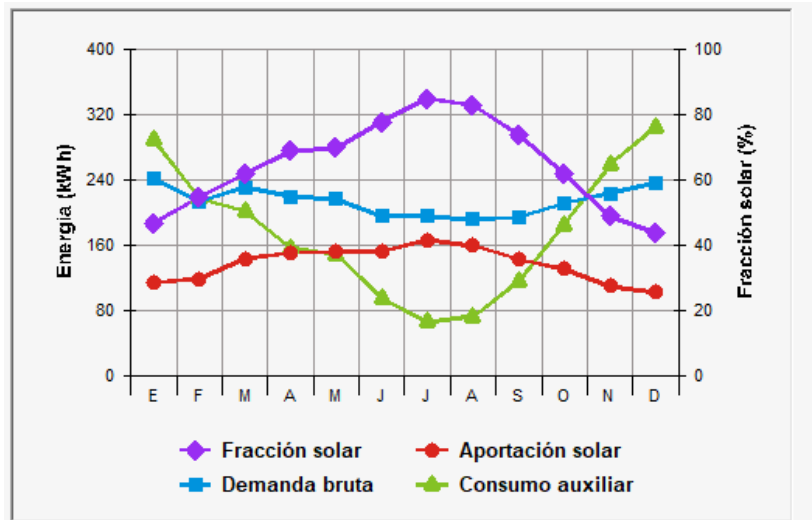


Figura 67: Gráfica de resultados del programa CHEQ4. Fuente CHEQ4

### 5.3 Memoria constructiva

#### - Derribos y demoliciones

Para la unión de las viviendas es necesario una serie de demoliciones y derribos, debido a esto, en la planta baja se demolerá la estancia del fondo de la vivienda 46, con su forjado incluido, dejando así el hueco para el futuro patio interior, también se derribará parte del muro de carga que separa ambas viviendas para unificar la planta baja y generar mayor sensación de amplitud.

De la misma manera se derribará parte de la tabiquería interior de la vivienda y en algún caso la mampostería de los muros del cerramiento, para así formar los huecos necesarios.

En la primera planta se derribará también parte del muro de carga que separa ambas viviendas, en este caso el hueco será menor que en la planta baja.

Todas estas operaciones incluyen la demolición, la carga, el transporte y la descarga de materiales no utilizables.

#### - Particiones y escaleras

Al disponer de una pequeña superficie por planta, se busca obtener la mayor sensación de amplitud posible, para ello se habrá derribado gran parte de los tabiques interiores, enfocándose más en la planta baja.



En lo referente a las escaleras se derribarán ambas, en la escalera de la vivienda 46 se cerrará el hueco ampliando el forjado para su futura distribución, en cambio el hueco de la vivienda 44 no se tocará debido a que se ubicará la nueva escalera en ese espacio.

En la planta I y II prácticamente no se tocan los tabiques, por lo que como se ha mencionado anteriormente, según los cálculos in situ, se obtienen las siguientes mediciones totales:

- 40,50 m<sup>2</sup> de tabiquería
- 7,58 m<sup>2</sup> de forjado
- 19,86 m<sup>2</sup> de escalera
- 13,46 m<sup>2</sup> de muros de carga.

Estas acciones tanto en tabiquería como en la escalera se realizarán de la planta superior a la planta baja, para así evitar posibles derrumbes no controlados.

- Instalaciones

La vivienda se encuentra en mal estado, por lo que es necesario la sustitución de las instalaciones, para ello se cerrarán las acometidas y se vaciarán las tuberías de posibles depósitos no deseados, para poder realizar las siguientes actuaciones en los únicos baños de las viviendas:

- Levantamiento y retirada de sanitarios sin recuperación del material.
- Levantado y desmontado de tuberías en los cuartos de baño para su posterior desplazamiento hasta la nueva posición.
- Retirada de la instalación eléctrica actual para su sustitución.

- Revestimientos y pavimentos

El exterior de la vivienda se modificará al realizar el tratamiento SATE anteriormente citado, por lo que se aplicará el acabado perteneciente al mismo.

Respecto a los revestimientos horizontales de la vivienda, se sustituirá por un pavimento laminado de imitación madera con color claro en toda la vivienda, incluida la cocina, que tendrá un tratamiento hidrofugo. En los baños y aseo se implantará un solado de gres porcelánico.

En lo referente a los paramentos verticales se implantarán unos acabados de pintura y otros de alicatados en zonas húmedas.

En la planta baja se aplicará pintura plástica en el recibidor, salón – estar, en el despacho y en el exterior del aseo. Por otra parte, se utilizará azulejos de color claro para el interior del aseo y la zona de la cocina.



Figura 68: Modelado 3D planta baja. Fuente: programa homestyler



Figura 69: Modelado 3D cocina. Fuente: programa homestyler

A continuación, se muestra un croquis donde se puede observar la distribución de los acabados.

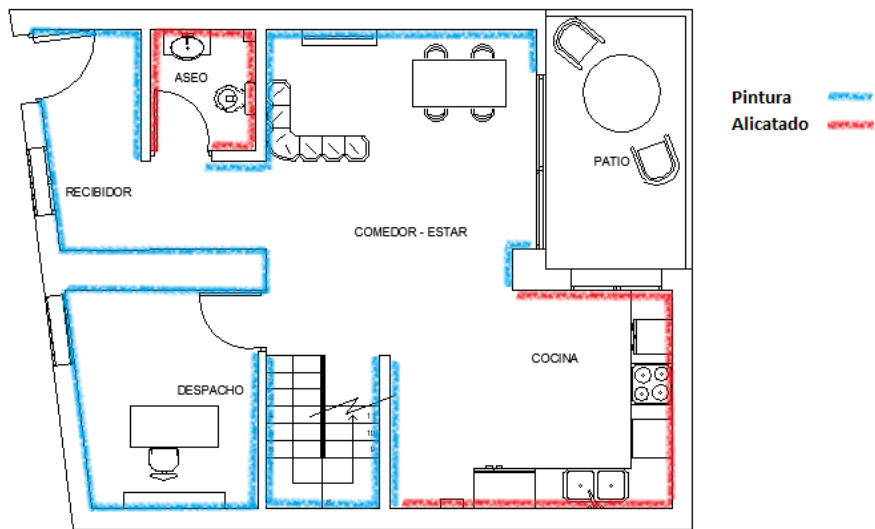


Figura 70: Croquis revestimientos planta baja. Fuente propia

En la primera planta se distribuyen los revestimientos de la misma forma que en la planta baja. Pintura plástica para los revestimientos verticales de los dormitorios y un alicatado con las mismas características que en el aseo de la planta baja para los baños de esta planta.

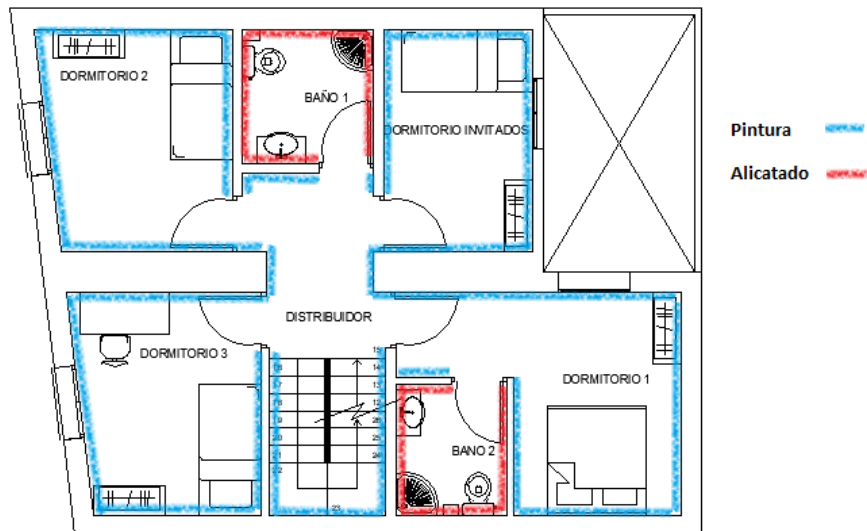


Figura 71: Croquis revestimientos primera planta. Fuente propia

En la segunda planta, que dispone de una sola estancia, se aplicará pintura plástica como revestimiento vertical en toda la planta.

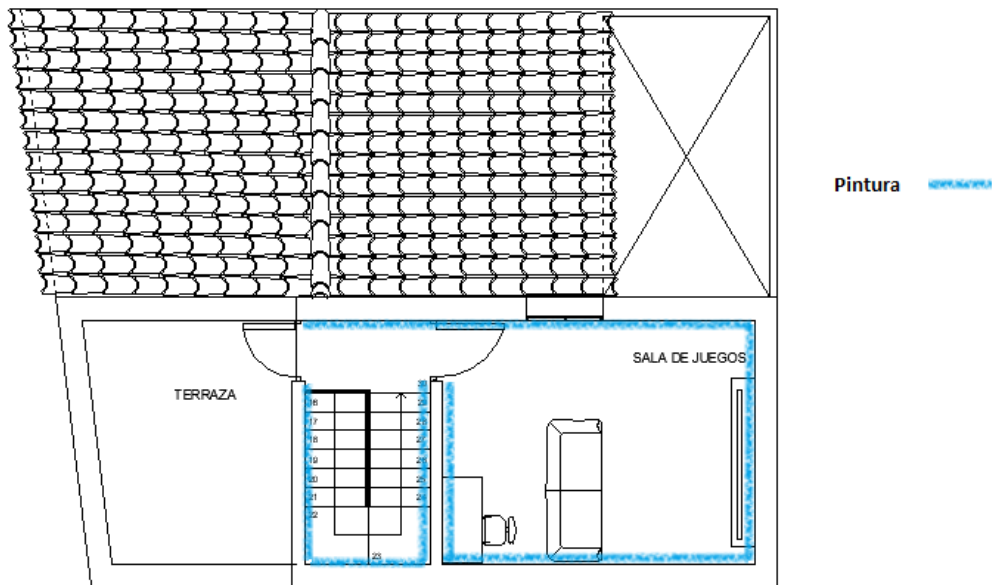


Figura 72: Croquis revestimientos segunda planta. Fuente propia

- Cubierta

La cubierta a dos aguas no sufre modificaciones estructurales, pero sí se realizará una limpieza de la cubierta para extraer la vegetación que se ha acumulado debido al paso del tiempo y a la mala conservación, también se tiene en cuenta la posible sustitución de alguna teja en caso de rotura.

En la cubierta no transitable se retirará la claraboya para ampliar la superficie de la cubierta y se sustituirá la capa impermeabilizante. Aprovechando la sustitución de la impermeabilización se colocará un aislante térmico adecuado.

- Sistema estructural

Al derribar parte del muro de carga de la planta baja para realizar la apertura que una las viviendas, será necesario poner una viga de perfil IPE 200 anteriormente predimensionada.

Para tapar los huecos del patinejo se amplían los forjados de la primera y segunda planta, así mismo se retirará la claraboya ampliando la cubierta.

En las fachadas traseras con acceso al patio interior se realizarán aperturas de huecos. Para ello se llevarán a cabo las siguientes acciones:

- Replanteo del hueco.
- Apertura de regatas.
- Apertura del hueco.
- Mortero de nivelación para apoyar el perfil.
- Sanear el muro y colocar la carpintería.

- Compartimentación

Para la nueva ubicación de los baños y aseo se ha levantado una serie de tabiques, ubicándose el aseo y el baño 1 en el hueco de la antigua escalera de la vivienda 46, y el baño 2 en el interior del dormitorio principal.

Las instalaciones necesarias de la vivienda se realizarán por el interior de la estructura y de este modo se evita hacer rozas en las particiones.

En cuanto a la escalera de la vivienda nº 44 se sustituirá por una escalera cerrada de obra con el acabado de madera con barandilla de cristal, se tratará de una escalera de dos tramos manteniendo la forma y el hueco que posee en la actualidad.

- Carpinterías

Carpintería exterior: la puerta de acceso será de PVC, del mismo tono y material que las ventanas de la fachada principal de la vivienda, al igual que el ventanal de la cocina, la puerta corredera y ventanas de acceso al patio interior.

Carpintería interior: será sustituida por puertas abatibles de madera en toda la vivienda.

- Instalaciones

**INSTALACIÓN DE SALUBRIDAD:** la red de saneamiento se ejecutará de nuevo mediante tuberías y piezas de PVC, adaptándola así al código técnico.

**INSTALACIÓN DE FONTANERÍA:** este caso es el que mayor cambio sufre, debido a que en la vivienda se van a instalar dos cuartos de baños nuevos en la primera planta, ambos con ducha, lavabo y wc. En la planta baja se instalará un aseo que constará de lavabo y wc.

**INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN:** Debido al gran mal estado de la red eléctrica y a la unificación de las viviendas será necesario renovar toda la instalación de iluminación, incorporando puntos de luz y de corriente acorde con el código técnico.

**INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES:** se implantarán instalaciones de telecomunicaciones incorporando en todas las habitaciones puntos de conexión tanto de telefonía como de televisión.

**INSTALACIÓN DE ENERGÍA RENOVABLE:** se instalará un sistema de captación de energía solar mediante placas solares, éstas se ubicarán en la cubierta no transitable debido a que es la que está situada al sur.

## 6. ANALISIS ECONÓMICO

La rehabilitación energética conlleva una serie de ahorros en cuanto a un menor consumo de energía y unas menores emisiones de carbono. Sin embargo, estos ahorros no son muy elevados si analizamos cuál sería el retorno de la inversión, ya que habitualmente estas intervenciones requieren presupuestos elevados. El método que habitualmente se emplea para realizar este análisis es el método del coste óptimo, basado en el cálculo del Valor Actual Neto (VAN), incorporando en el análisis costes de inversión, de mantenimiento y de sustitución y ahorros derivados del ahorro en las facturas energéticas. Este método, no obstante, no tiene en cuenta que hay otro factor a favor de realizar la intervención, lo cual es un argumento para promover las rehabilitaciones, pese a los valores poco optimistas que suelen aparecer de retorno de inversión. Se analiza este método en el apartado 6.1. Sin embargo, hay que tener en cuenta que la rehabilitación va a dar como resultado un aumento del valor patrimonial del inmueble, al actualizarse y mejorarse el edificio.

Para poder conocer el incremento del valor que produce la rehabilitación se realiza en el apartado 6.2, una valoración de la vivienda en su estado actual y otra valoración de la misma en su estado rehabilitado, utilizando el método de comparación para ambos casos. Este método se basa en obtener el valor medio de viviendas de características homogéneas que se ofertan en el mercado inmobiliario, sometiendo para ello a las muestras a lo que se denomina "homogeneización". Como obviamente las viviendas en mercado pueden ser parecidas, pero no exactamente iguales, se trata de utilizar coeficientes de apreciación y depreciación, teniendo en cuenta variables que influyen en su valor, como son su superficie, antigüedad, localización, calidades, etc. La selección de variables se realizará a partir del propio estudio de mercado que se realice para obtener muestras comparables, ya que dará una idea aproximada de las motivaciones de compra en la zona.

## 6.1 Coste de la inversión

Proyecto: Rehabilitación de una vivienda de 1900

Capítulo	Importe
Capítulo 1 Actuaciones previas	578,96
Capítulo 1.1 Retirada de Sanitarios	272,30
Capítulo 1.2 Instalaciones	306,66
Capítulo 2 Derribo	4.789,71
Capítulo 3 Construcción	41.534,79
Capítulo 3.1 Tratamientos	1.974,10
Capítulo 3.2 Estructura	4.968,59
Capítulo 3.3 Compartimentación	1.449,63
Capítulo 3.4 Instalaciones	5.753,42
Capítulo 3.5 Carpintería	6.004,12
Capítulo 3.6 Cubierta	689,66
Capítulo 3.7 Acabados	12.635,04
Capítulo 3.8 Equipamiento	8.060,23
Capítulo 4 Medios auxiliares	28,09
Capítulo 5 Seguridad y salud	657,06
Capítulo 5.1 EPI's	205,45
Capítulo 5.2 Protecciones colectivas	104,77
Capítulo 5.3 Señalización	8,50
Capítulo 5.4 Electricidad	338,34
Capítulo 6 Control de calidad	260,69
Capítulo 7 Gestión de residuos	646,17
Presupuesto de ejecución material	48.495,47

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CUARENTA Y OCHO MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

## 6.2 Análisis del retorno de la inversión al aplicar medidas de rehabilitación energética

Para conocer el retorno de la inversión, se aplica el método del coste óptimo. A nivel normativo, el análisis económico de las medidas de mejora de la eficiencia energética se ha desarrollado a nivel europeo, a través del Reglamento Delegado 244/2012 de la Comisión, de 16 de enero de 2012, que desarrolla una metodología que permite comparar y calcular la mejor rentabilidad de los requisitos mínimos de eficiencia energética de los edificios y de los elementos que lo componen y cuya base de cálculo es el VAN.

Para el cálculo de costes desde el punto de vista del RD244/2012, se dan dos opciones:

- **Financiero:** Solo contempla costes privados, es decir, la suma de la inversión inicial, los costes anuales de funcionamiento, costes de eliminación, de mantenimiento y de sustitución. En este caso debe considerarse los impuestos aplicables a cualquier tipo de coste.
- **Macroeconómico:** Contempla los costes privados y también los sociales o públicos. Como costes privados se consideran los mismos que en el análisis financiero, es decir, desde el punto de vista del inversor privado. Como costes sociales, se analizan los costes derivados de las emisiones de GEI, representados por las emisiones de CO<sub>2</sub> relacionados con el consumo energético de un edificio. El Reglamento da unos valores del CO<sub>2</sub> estimativos de referencia, a partir del mercado de emisiones ETS (*Emissions Trade Scheme*), único mercado existente donde se pueda aplicar un valor al CO<sub>2</sub>.

El Reglamento Delegado 244/2012 indica que se debe calcular lo que denomina Coste Global. La definición de este concepto es la suma del valor actual de los costes de inversión inicial, de los costes de funcionamiento y de los costes de sustitución (con referencia al año inicial), así como en su caso, de los costes de eliminación. Para el cálculo a nivel macroeconómico, se añadirá el coste de las emisiones de gases de efecto invernadero.

La fórmula de cálculo en el RD 244/2012, es la siguiente expresión. Se muestra la fórmula cuando se contempla el punto de vista macroeconómico al incluir también el coste social representado por el cote del carbono:

$$C_{g(\tau)} = C_I + \sum_j \left[ \sum_{i=1}^{\tau} (C_{a,i}(j)R_d(i) + C_{c,i}(j)) - V_{f,\tau}(j) \right]$$

### Ecuación 2 Cálculo del Coste Global

donde:

$\tau$ , Período de cálculo.

$C_{g(\tau)}$ , Costes global (referido al año inicial  $\tau_0$ ) a lo largo del periodo de cálculo.

$C_I$ , Costes de la inversión iniciales de la medida o conjunto de medidas j.

$C_{a,i}(j)$ , Coste anual durante el año i de la medida o conjunto de medidas j.

$C_{c,i}(j)$ , es el coste del carbono de la medida o conjunto de medidas j durante un año i.

$V_{f,\tau}(j)$ , Es el valor residual de la medida o conjunto de medidas j al final del periodo de cálculo (actualizado al año inicial  $\tau_0$ ).

$R_d(p)$ , Es el factor de actualización aplicable al año i, basado en la tasa de actualización r, y es el número por el que se multiplica el flujo de tesorería registrado en un momento dado para obtener su valor equivalente en el momento inicial; este factor se deriva de la tasa de actualización. Se calcula con la formula siguiente:

$$R_d(p) = \left( \frac{1}{1 + r/100} \right)^p$$

### Ecuación 3 Cálculo del Factor de Actualización

donde:

$p$ , es el número de años desde el año inicial

$r$ , es la tasa de actualización real que tomamos como referencia

Al ser una suma de costes es necesario calcular los diferentes tipos y tener en cuenta la tasa de actualización a aplicar. Estos conceptos se analizan a continuación, en la tabla x:



Componente del coste	Definición (en cursiva definición del RD244/12)	Valor adoptado
Coste de la inversión inicial $C_I$	<p>Todos aquellos que se realicen hasta el momento en que el edificio o el elemento del edificio se entregue, listo para su uso, al cliente; estos costes incluyen los derivados del diseño, la compra de los elementos, la conexión con los suministradores y los procesos de instalación y puesta en servicio.</p> <p>Se puede calcular estimando el Presupuesto de Ejecución por Contrata de cada una de las medidas de mejora.</p>	48.495,47 €
Coste anual $C_{a,i(j)}$	<p><b>Coste del mantenimiento:</b> Costes anuales derivados de las medidas de conservación y restauración del nivel de calidad deseado para un edificio o para uno de sus elementos; esto incluye los costes anuales de las actividades de inspección, limpieza, ajuste y reparación, así como los de los productos consumibles. Ejemplo: gastos de aspectos como las revisiones preceptivas de las calderas de gas, cada 5 años, en el caso de haberlas, mantenimiento de carpinterías de madera, limpiezas de bajantes, etc.</p> <p><b>Coste energía:</b> Es la suma de los costes de funcionamiento y de los costes periódicos o de explotación pagados en un determinado año. Gastos por las facturas energéticas. Habría que conocer el tipo de energía empleado para servicio del edificio (electricidad, gas natural, biomasa, etc.) y el precio del mismo. En realidad, los ahorros alcanzados o aquellas cantidades que se dejan de pagar.</p> <p><b>Coste de sustitución:</b> Sería la inversión destinada a sustituir durante el período de cálculo un elemento de edificio de acuerdo con el ciclo de vida útil estimada. Por ejemplo, el cambio de una caldera, con una vida útil de unos 15 años.</p>	<p>60 €</p> <p>571,17 Kw</p> <p>-1839,92 €</p>
Coste de las emisiones de gases efecto invernadero $C_{ci(j)}$	<p>Aplicables en la perspectiva macroeconómica. Se define como el valor monetario de los daños medioambientales causados por las emisiones de CO<sub>2</sub> derivadas del consumo de energía de los edificios. El Reglamento indica que, a falta de otras fuentes de información se podría adoptar el precio del CO<sub>2</sub> tomado del mercado de emisiones ETS (Emissions Trade Scheme), de acuerdo al RD244/2012, se cifra en: 20€/tonelada hasta 2025, 30 €/tonelada hasta 2030 y 50€/tonelada desde 2030. Esto supone un ahorro al bajar las emisiones al rehabilitar.</p>	<p>2025: 20,54</p> <p>2030: 30,81</p> <p>&gt;2030: 51,35</p>

Tabla 18: Análisis del retorno de la inversión. Fuente propia

ANÁLISIS DEL RETORNO DE LA INVERSIÓN										
AÑO	Coste inversión (Ci)	Coste de sustitución	Coste anual (Ca)			Análisis de sensibilidad				
			Coste mantenimiento	Coste energía	Coste CO2 (Cc)	suma costes privados	Actualizado 1%	Actualizado 4% año i	VAN 5%	Acumulado r 3%
0	-48495,47			571,17	20,54	-47903,76	-47883,22	-47883,22	-47883,22	-47883,22
1				571,17	20,54	591,71	608,39	589,49	584,07	-47293,73
2				571,17	20,54	591,71	600,59	567,61	567,24	-46726,12
3				571,17	20,54	591,71	594,85	546,57	531,68	-46179,55
4				571,17	20,54	591,71	589,16	526,34	507,34	-45653,21
5			-80,00	571,17	20,54	531,71	526,44	457,57	437,15	-45195,65
6				571,17	30,81	601,98	597,90	506,56	480,02	-44689,08
7				571,17	30,81	601,98	592,29	488,27	458,63	-44200,82
8				571,17	30,81	601,98	586,73	470,67	438,25	-43730,15
9				571,17	30,81	601,98	581,22	453,75	418,85	-43276,39
10			-80,00	571,17	30,81	541,98	521,46	398,95	383,54	-42879,44
11				571,17	51,35	622,52	609,33	455,73	415,32	-42423,72
12				571,17	51,35	622,52	603,80	440,17	397,99	-41983,54
13				571,17	51,35	622,52	598,34	425,22	381,49	-41558,32
14				571,17	51,35	622,52	592,92	410,84	365,76	-41147,48
15		-1839,92	-80,00	571,17	51,35	-1277,40	-1048,94	-857,94	-563,10	-41805,43
16				571,17	51,35	622,52	582,25	383,72	336,53	-41421,71
17				571,17	51,35	622,52	576,99	370,94	322,95	-41050,77
18				571,17	51,35	622,52	571,79	358,64	310,02	-40692,13
19				571,17	51,35	622,52	566,63	346,82	297,70	-40345,31
20			-80,00	571,17	51,35	562,52	512,36	308,08	263,36	-40037,23
21				571,17	51,35	622,52	556,48	324,53	274,80	-39712,70
22				571,17	51,35	622,52	551,48	314,03	264,16	-39398,67
23				571,17	51,35	622,52	546,53	303,92	254,02	-39094,75
24				571,17	51,35	622,52	541,63	294,21	244,37	-38800,54
25			-80,00	571,17	51,35	562,52	489,99	262,36	217,46	-38538,18
26				571,17	51,35	622,52	531,97	275,89	226,43	-38262,29
27				571,17	51,35	622,52	527,21	267,25	218,09	-37995,04
28				571,17	51,35	622,52	522,50	258,95	210,15	-37736,10
29				571,17	51,35	622,52	517,83	250,96	202,59	-37485,13
VAN						-34048	-33135	-37485	-38466	

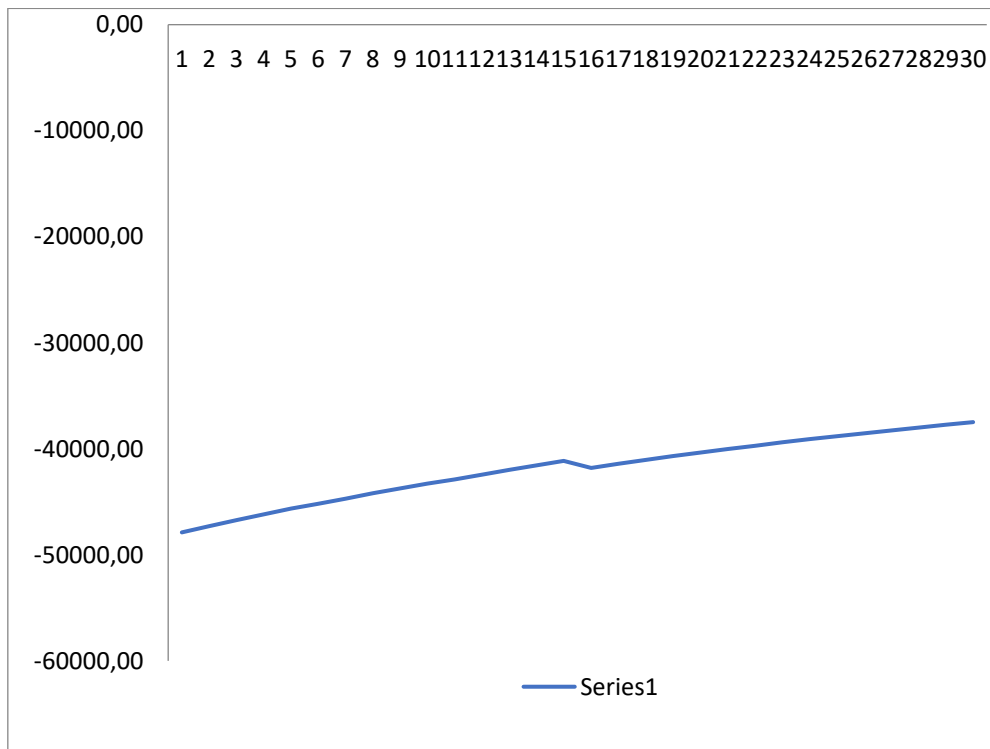


Figura 73: Gráfica de resultados del retorno de la inversión. Fuente propia

Tras realizar este análisis se observa que no se recupera la inversión en los 30 años. En el mejor de los casos, con un 1% de tasa de actualización, el VAN da -33.135 €. Sin embargo, se puede utilizar la vivienda, que actualmente está deshabitada y no reúne condiciones de habitabilidad y además aumenta su valor patrimonial en 89.547,97 €.

### 6.3 Análisis del aumento del valor patrimonial del inmueble

Como se ha comentado, el análisis económico consiste en la comparación de inmuebles con características similares. Para realizar un correcto estudio de mercado es necesario seguir los siguientes pasos:

1. Analizar el inmueble que queremos valorar
2. Buscar inmuebles con características similares (selección de muestras): Estudio de Mercado
3. Selección de información
4. Eliminación de muestras que no coincidan con el inmueble a estudiar
5. Homogeneización: procedimiento por el que se analizan las características del inmueble tasado en relación con otros comparables, para deducir su valor, por comparación de sus similitudes y diferencias. Se consigue asignando un coeficiente ponderador a cada característica de cada comparable.

#### 6.3.1 Análisis del valor de la vivienda antes de la intervención

Lo primero es realizar una búsqueda de comparables con características similares a nuestro inmueble. Se ha observado que las variables que pueden influir en el valor son diversas, tal y como muestran las columnas de la Tabla 19 de comparables:

Tabla 19. Procedimiento de homogeneización de la vivienda sin rehabilitar

	PRECIO	PRECIO UNITARIO	SUPERFICIE	PLANTAS	HABITACIÓN/ BAÑOS	CALIDAD	SITUACIÓN
MUESTRA A OBJETO	-	-	99	2	3/1	Mala	Secundaria

	PRECIO	PRECIO UNITARIO	SUPERFICIE	PLANTAS	HABITACIÓN/ BAÑOS	CALIDAD	SITUACIÓN
<b>M1</b>	105.000,00 €	648,15 €	162	2	2/1	Mala	Principal
<b>M2</b>	115.000,00 €	858,21 €	134	3	4/2	Buena	Secundaria
<b>M3</b>	89.000,00 €	741,67 €	120	2	5/1	Buena	Secundaria
<b>M4</b>	179.000,00 €	1.118,75 €	160	2	3/2	Muy Buena	Principal
<b>M5</b>	92.000,00 €	730,16 €	126	3	5/1	Mala	Secundaria
<b>M6</b>	50.400,00 €	485,00 €	104	2	2/1	Mala	Secundaria
<b>M7</b>	184.000,00 €	1.752,38 €	105	3	4/2	Muy Buena	Plaza
<b>M8</b>	85.000,00 €	607,14 €	140	2	5/2	Buena	Secundaria
<b>M9</b>	154.000,00 €	1.587,63 €	97	3	3/3	Buena	Secundaria
<b>M10</b>	70.000,00	311,11	225	2	5/1	Mala	Secundaria

De los testigos elegidos descartaremos aquellos que disten mucho de nuestras características, como podría ser un precio elevado, una gran diferencia de superficie, un estado muy diferente o una gran diferencia en el año de construcción, ya que sus valores no son representativos del inmueble que se pretende valorar, de acuerdo a las condiciones del mercado.

Para este caso, de los 10 comparables detectados, se descartará los numero 4, 7 y 9, por presentar un valor muy elevado respecto a la media de muestras y, el testigo 10, por tener una superficie muy diferente. Al mirar los valores unitarios se observa una gran dispersión de valores, de 311 a 1.752 €/m<sup>2</sup>, lo cual indica que no existe una representatividad real. Eliminar los valores por debajo de 400 y por encima de 1.000 €/m<sup>2</sup> es el primer paso para obtener muestras más homogéneas. Se pasa del rango [311, 1.752] al rango [485, 858].

La tabla x, presenta la selección de comparables, señalando los descartados.

Tabla 20. Valores del estudio de mercado vivienda original

	PRECIO	SUPERFICIE	PLANTAS	HABITACIÓN/ BAÑOS	CALIDAD	SITUACIÓN
<b>M1</b>	105.000,00 €	162	2	2/1	Mala	Principal
<b>M2</b>	115.000,00 €	134	3	4/2	Buena	Secundaria
<b>M3</b>	89.000,00 €	120	2	5/1	Buena	Secundaria
<b>M4</b>	179.000,00 €	160	2	3/2	Muy Buena	Principal
<b>M5</b>	92.000,00 €	126	3	5/1	Mala	Secundaria
<b>M6</b>	50.400,00 €	104	2	2/1	Mala	Secundaria
<b>M7</b>	184.000,00 €	105	3	4/2	Muy Buena	Plaza
<b>M8</b>	85.000,00 €	140	2	5/2	Buena	Secundaria
<b>M9</b>	154.000,00 €	97	3	3/3	Buena	Secundaria
<b>M10</b>	70.000,00 €	225	2	5/1	Mala	Secundaria

Teniendo una muestra más homogénea, se aplica los coeficientes que ponderan las diferencias en cuanto a diferentes variables de las muestras, respecto el edificio a valorar. Por lo tanto, con

las muestras que nos quedamos realizaremos la homogeneización como se observara en la tabla siguiente x, aplicando a cada criterio un valor apropiado.

Tabla 21. Coeficientes de homogeneización

MUESTRAS	CRITERIOS DE HOMOGENIZACIÓN				
	SUPERFICIE	PLANTAS	HABITACIÓN/ BAÑOS	CALIDAD	SITUACIÓN
<b>M1</b>	1,05	1,00	0,98	1,00	0,98
<b>M2</b>	1,02	0,97	0,97	0,97	1,00
<b>M3</b>	1,02	1,00	1,05	0,97	1,00
<b>M5</b>	1,02	0,98	1,05	1,00	1,00
<b>M6</b>	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
<b>M8</b>	1,02	1,00	1,02	0,98	1,00

Tras realizar la homogeneización se obtiene los siguientes resultados:

Tabla 22. De valores homogeneizados.

MUESTRA	PRECIO	PRECIO HOMOGENEIZADO	PRECIO UNITARIO HOMOGENEIZADO
<b>M1</b>	105.000,00 €	105.884,10 €	653,61 €
<b>M2</b>	115.000,00 €	107.056,54 €	798,93 €
<b>M3</b>	89.000,00 €	87.001,95 €	725,02 €
<b>M5</b>	92.000,00 €	94.668,00 €	766,67 €
<b>M6</b>	50.440,00 €	50.440,00 €	485,00 €
<b>M8</b>	85.000,00 €	86.665,32 €	619,04 €

Se pasa del rango [485, 858] al rango [485,798], aproximándose más los valores, y reduciéndose por tanto la desviación. EL valor medio de los comparables permite obtener el valor unitario de nuestro inmueble, al cual se le multiplica la superficie construida de este y obtenemos el valor según el estudio de mercado del inmueble.

VALOR HOMOGENEIZADO (€/m <sup>2</sup> )	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VALOR TOTAL ESTIMADO (€)
688,04 €	99	68.116,34 €

### 6.3.2 Análisis valor de la vivienda después de la intervención

Se realiza el mismo procedimiento que se ha realizado anteriormente obteniendo las siguientes tablas de valores:

En primer lugar, los nuevos valores de nuestra vivienda:

	PRECIO	PRECIO UNITARIO	SUPERFICIE	PLANTAS	HABITACIÓN/ BAÑOS	CALIDAD	SITUACIÓN
MUESTRA OBJETO	-	-	124,56 m <sup>2</sup>	2	4/3	Muy buena	Secundaria

En segundo lugar, buscar nuevos testigos con características similares a la vivienda rehabilitada, esta vez se descartará aquellos testigos que disten mucho a nivel de superficie, ya que es la característica más objetiva (muestras 1, 4, 5, 10 y 11, y aquellos cuyo valor global de mercado dista mucho del resto (muestras 4 y 5):

Tabla 23. Valores del estudio de mercado vivienda rehabilitada

	PRECIO	SUPERFICIE	PLANTAS	HABITACIÓN/ BAÑOS	CALIDAD	SITUACIÓN
<b>M1</b>	270.000,00 €	182	2	5/1	Buena	Principal
<b>M2</b>	154.000,00 €	97	3	3/3	Buena	Secundaria
<b>M3</b>	100.000,00 €	140	2	4/2	Buena	Secundaria
<b>M4</b>	69.000,00 €	155	3	4/2	Buena	Secundaria
<b>M5</b>	50.440,00 €	104	2	2/1	Mala	Secundaria
<b>M6</b>	115.000,00 €	98	2	3/2	Buena	Principal
<b>M7</b>	179.000,00 €	160	2	3/2	Muy Buena	Principal
<b>M8</b>	184.000,00 €	105	3	4/2	Muy Buena	Plaza
<b>M9</b>	154.000,00 €	97	3	3/3	Buena	Secundaria
<b>M10</b>	250.000,00 €	420	4	6/2	Muy Buena	Plaza
<b>M11</b>	70.000,00 €	225	2	5/1	Mala	Secundaria

Realizamos la homogeneización pertinente según criterios propios, y obtenemos los siguientes valores:

Tabla 24. Coeficientes de homogeneización

MUESTRAS	CRITERIOS DE HOMOGENIZACIÓN					Kh
	SUPERFICIE	PLANTAS	HABITACIÓN/ BAÑOS	CALIDAD	SITUACIÓN	
<b>M2</b>	0,95	0,98	0,98	1,02	1,00	0,93
<b>M3</b>	1,05	1,00	1,02	1,02	1,00	1,11
<b>M6</b>	0,96	1,00	1,02	1,02	0,98	0,97
<b>M7</b>	0,95	1	1	1,00	0,98	1,03
<b>M8</b>	0,95	0,98	1,02	1,00	0,95	0,93
<b>M9</b>	1,05	0,98	0,95	1,02	1	0,90

Finalmente, con los valores obtenidos, sacamos el precio total de la vivienda homogeneizado que obtenemos de la media de los diferentes precios de los testigos analizados.

Tabla de valores homogeneizados.

MUESTRA	PRECIO	PRECIO HOMOGENEIZADO	PRECIO UNITARIO HOMOGENEIZADO
<b>M2</b>	154.000,00 €	143.316,65 €	1.477,49 €
<b>M3</b>	100.000,00 €	111394,50 €	795,68 €
<b>M6</b>	115.000,00 €	11390,43 €	1.136,64 €
<b>M7</b>	179.000,00 €	184191,00	1.151,19 €
<b>M8</b>	184.000,00 €	167740,88	1.597,53 €
<b>M9</b>	154.000,00 €	138929,41	1.432,26 €

Se pasa del rango [714, 1.752] al rango [783, 1.597], aproximándose más los valores, y reduciéndose por tanto la desviación.

El valor del inmueble se obtiene como:

VALOR HOMOGENEIZADO (€/m <sup>2</sup> )	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VALOR TOTAL ESTIMADO (€)
1.265,13 €	124,56 m <sup>2</sup>	157.664,31 €

## 6.4 Análisis de viabilidad del proyecto

Como conclusión y como se puede observar por los estudios realizados, se obtiene un valor después de la reforma de 157.664,31 € frente a los 68.116,34 € que se había obtenido del análisis de la vivienda de su intervención.

Se obtiene una revalorización de 89.547,97 €, que para llegar a esta cifra ha sido necesario una inversión de 48.495,47 €, por lo que se obtiene un beneficio final de 41.052,5 €. Estas cifras se han obtenido al realizar acciones para que la vivienda cumpla con la normativa vigente en referencia a habitabilidad y confort, además de modificaciones estéticas y de distribución, por lo que el presupuesto se puede ver modificado dependiendo de las calidades y marcas de materiales que el propietario considere adecuadas.

Para finalizar, comparando los valores, se llega a la conclusión que a nivel económico se obtiene beneficio, por lo que es viable la intervención en la vivienda para poner en venta o alquiler.



## 7. CONCLUSIONES

### 7.1 Conclusiones del proyecto

Del presente proyecto se puede resumir las siguientes conclusiones:

La rehabilitación integral de edificios, es una oportunidad de reaprovechar edificación existente en la ciudad consolidada. Para ello se debe actualizar la edificación, tomando como referencia estándares de calidad actuales y que se requieren en la normativa de edificación vigente. La revisión de los documentos del CTE, permite conocer qué objetivos de cumplimiento se debe buscar al rehabilitar la edificación.

En el caso de estudio, se ha dado uso a dos viviendas abandonadas, que por sí solas presentaban escasas posibilidades, básicamente por su distribución y poca superficie.

Se ha realizado un diagnóstico del estado actual mediante la realización del Informe de Evaluación del Edificio. Se trata de una herramienta de gran utilidad para edificación antigua, ya que reúne aspectos relacionados con el estado de conservación, comportamiento energético y accesibilidad del edificio, permitiendo obtener de forma estandarizada los principales problemas a resolver mediante la rehabilitación.

Debido a la realización de un análisis de la envolvente térmica e instalaciones de climatización y acs, con el fin de buscar una solución adecuada de rehabilitación energética, se ha obtenido un edificio de buenas prestaciones térmicas, como se ha podido comprobar al obtener la etiqueta energética por simulación, antes y después de la intervención.

Se ha propuesto una nueva distribución que tenga en cuenta condiciones de habitabilidad, accesibilidad y diseño y que proporcione una vivienda que se ajuste a condiciones de confort actuales.

También se ha hecho un análisis del coste económico de la intervención.

Se ha podido constatar que el ahorro energético derivado de la rehabilitación energética es insuficiente para compensar la inversión necesaria. No obstante, por otro lado, se ha comprobado el aumento del valor de los inmuebles, consecuencia de la intervención, aplicando un método de valoración para conocer su posible valor de mercado. El incremento de este valor demuestra la conveniencia de la intervención.

### 7.2 Conclusiones personales

En primer lugar, y satisfaciendo el punto principal de este proyecto final de grado, cabe mencionar que me ha parecido muy interesante trabajar con unas viviendas que están en muy mal estado, sin cumplimiento de las normativas vigentes, y sin las condiciones básicas para que sean habitables, con el fin de obtener una vivienda que reúna las condiciones necesarias de habitabilidad.

En segundo lugar, este proyecto me ha permitido experimentar la dificultad que entraña el realizar un estudio de una vivienda sin poder acceder al interior de esta, faltando información constructiva y gráfica, obteniendo la información necesaria a través de diferentes organismos.

Por otra parte, me ha resultado enriquecedor el poder poner en práctica todas las materias dadas durante el grado, para así obtener el final deseado.

También mencionar, que se ha realizado un estudio básico, dando prioridad a tocar el máximo posible de puntos, sin profundizar en un área concreta debido a que resultaría muy extenso en trabajo y tiempo.

A los propietarios, aunque no les sale rentable a nivel de inversión, sí que obtienen una gran revalorización y se pasa de tener dos viviendas abandonadas e inhabilitadas a una vivienda adaptada a la normativa actual. Obteniendo así una vivienda la cual se puede utilizar ya que reúne las condiciones de habitabilidad y confort, dando la opción de ponerla en venta o alquiler.

Gracias al estudio de las viviendas, he conocido la falta de condiciones de habitabilidad y la forma de aprovechamiento del espacio, en las construcciones de principios del S. XX

Por último y no menos importante, agradecer al profesorado y especialmente a mi tutora María José Rúa Aguilar por la gran ayuda recibida a la hora de realizar este proyecto, también a mis compañeras, amigos y familiares por el apoyo personal que me han proporcionado.

## 8. REFERENCIAS

- Marta Braulio Gonzalo, 2016. Tesis Doctoral: Propuesta metodológica para el estudio del comportamiento energético pasivo del parque edificatorio residencial existente considerando su contexto urbano. Universitat Jaume I
- Instituto Valenciano de la Edificación, 2016. Catálogo de tipología edificatoria residencial. Ed. Generalitat Valenciana, Conselleria de Vivienda, Obras Públicas y Vertebración del Territorio.
- CTE. Código Técnico de la Edificación ( a día 20 de Diciembre de 2019)
- Documento Básico SE-AE: Seguridad Estructural Acciones en la edificación.
- Documento Básico SI: Seguridad en caso de incendio.
- Documento Básico HE: Ahorro de energía.
- Documento Básico HS: Salubridad
- Documento Básico SUA: Seguridad de utilización y accesibilidad.
- Manual de usuario de Herramienta Unificada Lider – Calener
- Manual de usuario de calificación energética de edificios existentes CE3X

- Texto integrado de la Orden de 7 de diciembre de 2009 de la Consellería de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda por la que se aprueban las condiciones de diseño y calidad en desarrollo del Decreto 151/2009 de 2 de octubre, del Consell
- Ruá Aguilar, María José; Braulio Gonzalo, Marta y Barragán Cervera, Ángel “ Rehabilitación energética en edificación”. Editado por Universitat Jaume I, col·lecció Sapientia.
- Publicación docente ED0925 – Instal·lacions Electrotècniques
- Publicación docente ED0924 – Instal·lacions de Fluids
- [www.construnario.com](http://www.construnario.com) (02-06-2020)
- [www.homestyler.com](http://www.homestyler.com) (30-06-2020)

## 9. ANEJOS

## 9.1 CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA

Al tratarse las viviendas de principios de S.XX y no haber sufrido ninguna modelación es de intuir que las viviendas no cumplirán algunas de las normativas actuales. En este apartado se va a comprobar el estado de las viviendas respecto a las normativas actuales.

Para ello se comprobarán los siguientes documentos:

### 1-A. Cumplimiento de DB-SI:

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SI 1 a SI 6. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad en caso de incendio".

Tanto el objetivo del requisito básico como las exigencias básicas se establecen en el artículo 11 de la Parte 1 de este CTE y son los siguientes:

<p><b>Artículo 11. Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (SI)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 El objetivo del requisito básico "Seguridad en caso de incendio" consiste en reducir a límites aceptables el <i>riesgo</i> de que los <i>usuarios</i> de un <i>edificio</i> sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su <i>proyecto, construcción, uso y mantenimiento</i>.</li> <li>2 Para satisfacer este objetivo, los <i>edificios</i> se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.</li> <li>3 El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, <i>establecimientos</i> y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el "Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales", en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación. <sup>(1)</sup></li> </ol> <p><b>11.1 Exigencia básica SI 1 - Propagación interior</b> Se limitará el <i>riesgo</i> de propagación del incendio por el interior del <i>edificio</i>.</p> <p><b>11.2 Exigencia básica SI 2 - Propagación exterior</b> Se limitará el <i>riesgo</i> de propagación del incendio por el exterior, tanto en el <i>edificio</i> considerado como a otros <i>edificios</i>.</p> <p><b>11.3 Exigencia básica SI 3 – Evacuación de ocupantes</b> El <i>edificio</i> dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.</p> <p><b>11.4 Exigencia básica SI 4 - Instalaciones de protección contra incendios</b> El <i>edificio</i> dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.</p>
<p><b>11.5 Exigencia básica SI 5 - Intervención de bomberos</b> Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.</p> <p><b>11.6 Exigencia básica SI 6 – Resistencia al fuego de la estructura</b> La estructura portante mantendrá su <i>resistencia al fuego</i> durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.</p>

Figura 73: Disposiciones generales. Fuente DB-SI

#### Exigencias básicas SI 1: Propagación interior

Según el Documento Básico de seguridad en caso de incendio, para viviendas residenciales los sectores de incendio se compartimentarán según las condiciones de la tabla 1.1, las cuales son:

- La superficie construida de todo sector de incendio no debe exceder de 2500 m<sup>2</sup>
- Los elementos que separan viviendas entre si deben ser al menos EI 60.

En este caso, las dos viviendas a estudio no pasan los 100 m<sup>2</sup> respectivamente, por lo que consideramos cada vivienda como sector de incendio.

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

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

Figura 74: Tabla 1.2 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio. Fuente DB-SI

### Exigencia básica SI 2: Propagación exterior

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

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de la fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera protegida o pasillo protegido desde otras zonas, los puntos de sus fachadas que no sean al menos EI 60 deben estar separados la distancia  $d$  en proyección horizontal que se indica a continuación, como mínimo, en función del ángulo  $\alpha$  formado por los planos exteriores de dichas fachadas. Para valores intermedios del ángulo  $\alpha$ , la distancia  $d$  puede obtenerse por interpolación lineal.

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

Para este caso las viviendas de estudio deberán cumplir las siguientes distancias:

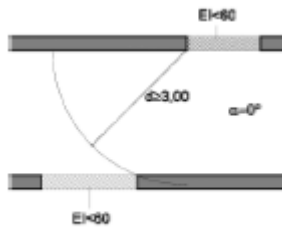

**Figura 1.1. Fachadas enfrentadas**

Figura 75: Fachadas enfrentadas. Fuente DB-SI

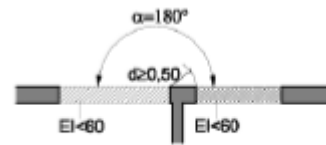

**Figura 1.6. Fachadas a 180°**

Figura 76: Fachadas a 180°. Fuente DB-SI

### Exigencia básica SI 3: Evacuación de ocupantes

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

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

**Tabla 2.1. Densidades de ocupación<sup>(1)</sup>**

<b>Uso previsto</b>	<b>Zona, tipo de actividad</b>	<b>Ocupación (m<sup>2</sup>/persona)</b>
Cualquiera	Zonas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento: salas de máquinas, locales para material de limpieza, etc.	<i>Ocupación nula</i>
	Aseos de planta	3
<b>Residencial Vivienda</b>	Plantas de vivienda	20
<b>Residencial Público</b>	Zonas de alojamiento	20
	Salones de uso múltiple	1
	Vestíbulos generales y zonas generales de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta	2
<b>Aparcamiento<sup>(2)</sup></b>	Vinculado a una actividad sujeta a horarios: comercial, espectáculos, oficina, etc.	15
	En otros casos	40
<b>Administrativo</b>	Plantas o zonas de oficinas	10
	Vestíbulos generales y zonas de uso público	2

Figura 77: Tabla 2.1 Densidad de ocupación. Fuente DB-SI

Cálculo de ocupación:



Debido a que una de las dos viviendas no se puede acceder, por lo que no se sabe los m<sup>2</sup> con exactitud, se estimaran iguales a la vivienda principal.

$$\frac{67.51\text{m}^2}{20\text{m}^2/\text{persona}} = 3.34 \approx 4 \text{ personas}$$

**Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de la evacuación**

Tipo de elemento	Dimensionado
Puertas y pasos	$A \geq P / 200^{(1)} \geq 0,80 \text{ m}^{(2)}$ La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,80 m, ni exceder de 1,23 m.
Pasillos y rampas	$A \geq P / 200 \geq 1,00 \text{ m}^{(3)(4)(5)}$
Pasos entre filas de asientos fijos en salas para público tales como cines, teatros, auditorios, etc. <sup>(6)</sup>	En filas con salida a pasillo únicamente por uno de sus extremos, $A \geq 30$ cm cuando tengan 7 asientos y 2,5 cm más por cada asiento adicional, hasta un máximo admisible de 12 asientos.  En filas con salida a pasillo por sus dos extremos, $A \geq 30$ cm en filas de 14 asientos como máximo y 1,25 cm más por cada asiento adicional. Para 30 asientos o más: $A \geq 50$ cm. <sup>(7)</sup>  Cada 25 filas, como máximo, se dispondrá un paso entre filas cuya anchura sea 1,20 m, como mínimo.
Escaleras no protegidas <sup>(8)</sup>	
para evacuación descendente	$A \geq P / 160^{(9)}$
para evacuación ascendente	$A \geq P / (160-10h)^{(9)}$
Escaleras protegidas	$E \leq 3 S + 160 A_s^{(9)}$
Pasillos protegidos	$P \leq 3 S + 200 A^{(9)}$
En zonas al aire libre:	
Pasos, pasillos y rampas	$A \geq P / 600^{(10)}$
Escaleras	$A \geq P / 480^{(10)}$

Figura 78: Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de la evacuación. Fuente: DB-SI

Todas las puertas y pasos cumplen con la normativa, además de que la única puerta de evacuación de la vivienda es la puerta principal. La cual puede abatir hacia el interior ya que la ocupación es inferior a 200 personas.

Exigencia básica SI4: Instalaciones de protección contra incendios:

En este caso no es necesaria la colocación de las instalaciones contra incendios, debido a que no cumplen las condiciones para la colocación de estas.

Exigencia básica SI 5: Intervención de los bomberos

No es necesario el cumplimiento de exigencias en este apartado, ya que los bomberos podrían acceder a la vivienda con facilidad.

Exigencia básica SI 6: Resistencia al fuego de la estructura

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

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

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

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

**Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales**

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

<sup>(1)</sup> La resistencia al fuego suficiente R de los elementos estructurales de un suelo que separa sectores de incendio es función del uso del sector inferior. Los elementos estructurales de suelos que no delimitan un sector de incendios, sino que están contenidos en él, deben tener al menos la resistencia al fuego suficiente R que se exija para el uso de dicho sector

<sup>(2)</sup> En viviendas unifamiliares agrupadas o adosadas, los elementos que formen parte de la estructura común tendrán la resistencia al fuego exigible a edificios de uso Residencial Vivienda.

<sup>(3)</sup> R 180 si la altura de evacuación del edificio excede de 28 m.

<sup>(4)</sup> R 180 cuando se trate de aparcamientos robotizados.

Figura 79: Tabla 3.1 Resistencia al fuego de elementos estructurales. Fuente: DB-SI

**Tabla 3.2 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales de zonas de riesgo especial integradas en los edificios<sup>(1)</sup>**

Riesgo especial bajo	R 90
Riesgo especial medio	R 120
Riesgo especial alto	R 180

<sup>(1)</sup> No será inferior al de la estructura portante de la planta del edificio excepto cuando la zona se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.

La resistencia al fuego suficiente R de los elementos estructurales de un suelo de una zona de riesgo especial es función del uso del espacio existente bajo dicho suelo

Figura 80: Tabla 3.2 Resistencia al fuego de elementos estructurales. Fuente: DB-SI

La estructura principal de las cubiertas ligeras no previstas para ser utilizadas en la evacuación de los ocupantes y cuya altura respecto de la rasante exterior no exceda de 28 m, así como los elementos que únicamente sustenten dichas cubiertas, podrán ser R 30 cuando su fallo no pueda ocasionar daños graves a los edificios o establecimientos próximos, ni comprometer la estabilidad de otras plantas inferiores o la compartimentación de los sectores de incendio. A tales efectos, puede entenderse como ligera aquella cubierta cuya carga permanente debida únicamente a su cerramiento no exceda de 1 kN/m<sup>2</sup>.

Los elementos estructurales de una escalera protegida o de un pasillo protegido que estén contenidos en el recinto de éstos, serán como mínimo R 30. Cuando se trate de escaleras especialmente protegidas no se exige resistencia al fuego a los elementos estructurales.

## 1-B. Cumplimiento del DB-SUA

Según el Documento Básico de Seguridad de Utilización y Accesibilidad en su Artículo 12:

El objetivo del requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

El Documento Básico DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad de utilización y accesibilidad.

### *12.1 Exigencias básica SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas*

Se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo, se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

### *12.2. Exigencia básica SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento*

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables del edificio.

### *12. 3. Exigencia básica SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento*

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

### *12.4. Exigencia básica SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada*

Se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

### *12.5. Exigencia básica SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación*

Se limitará el riesgo causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

*12.6. Exigencia básica SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento*

Se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.

*12.7. Exigencia básica SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento*

Se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

*12.8. Exigencia básica SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo*

Se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

*12.9. Exigencia básica SUA 9: Accesibilidad*

Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

*Exigencia básica SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas.*

A. Resbaladidad de los suelos.

Los suelos se clasifican en función de su valor de resistencia al deslizamiento  $R_d$ , de acuerdo con la siguiente tabla.

**Tabla 1.1 Clasificación de los suelos según su resbaladidad**

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

Figura 81: Tabla 1.1 Clasificación de los suelos según resbaladidad. Fuente: DB-SUA

## B. Discontinuidades del pavimento

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

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

Las barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 80cm como mínimo.

## C. Desniveles

Con el fin de limitar el riesgo de caída, existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 55 cm, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída o cuando la barrera sea incompatible con el uso previsto.

En las zonas de uso público se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 55 cm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil. La diferenciación comenzará a 25 cm del borde, como mínimo.

Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 0,90 m cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m y de 1,10 m en el resto de los casos, excepto en el caso de huecos de escaleras de anchura menor que 40 cm, en los que la barrera tendrá una altura de 0,90 m, como mínimo.

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

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

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

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

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

#### D. Escaleras y rampas

- La anchura de cada tramo será de 0,80 m, como mínimo
- La contrahuella será de 20 cm, como máximo, y la huella de 22 cm, como mínimo. La dimensión de toda huella se medirá, en cada peldaño, según la dirección de la marcha.
- En escaleras de trazado curvo, la huella se medirá en el eje de la escalera, cuando la anchura de esta sea menor que 1 m y a 50 cm del lado más estrecho cuando sea mayor. Además la huella medirá 5 cm, como mínimo, en el lado más estrecho y 44 cm, como máximo, en el lado más ancho.
- Podrán disponerse mesetas partidas con peldaños a 45 ° y escalones sin tabica. En este último caso la proyección de las huellas se superpondrá al menos 2,5 cm (véase figura ). La medida de la huella no incluirá la proyección vertical de la huella del peldaño superior.
- Dispondrán de barandilla en sus lados abiertos.

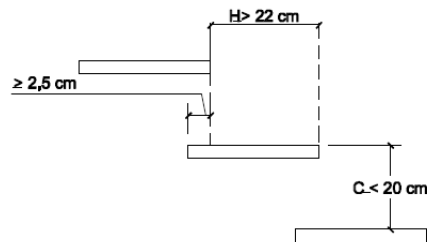


Figura 81: Escalones sin tabica. Fuente DB-SUA

#### E. Limpieza de los acristalamientos exteriores

No se cumple las exigencias por no tener acristalamientos que se encuentren a una altura de más de 6 m sobre la rasante exterior con vidrio transparente.

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

##### A. Impacto.

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

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

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

Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto (véase figura 82):

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

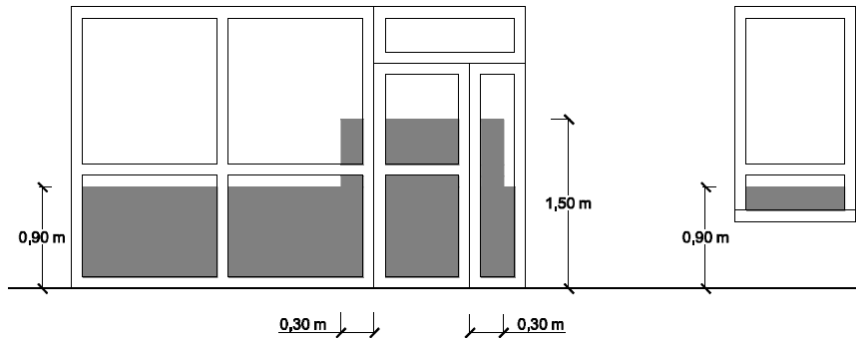


Figura 82: Área de riesgo de impacto. Fuente DB-SUA

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

*Exigencia básica SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos.*

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

Para determinar la fuerza de maniobra de apertura y cierre de las puertas de maniobra manual batientes/pivotantes y deslizantes equipadas con pestillos de media vuelta y destinadas a ser utilizadas por peatones (excluidas puertas con sistema de cierre automático y puertas equipadas con herrajes especiales, como por ejemplo los dispositivos de salida de emergencia) se empleará el método de ensayo especificado en la norma UNE-EN 12046-2:2000.

*Exigencia básica SUA 4: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos*

Esta exigencia es destinada a edificios y locales de elevada ocupación, por lo que, debido a nuestra situación no es de obligatorio cumplimiento.



Exigencia básica SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta Ocupación

Esta exigencia no se aplica en nuestro caso ya que se trata de espacios de alta ocupación previstos para más de 3000 espectadores de pie.

Exigencia básica SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

Esta exigencia no se aplica en nuestro caso ya que es aplicable a piscinas de uso colectivo, salvo a las destinadas exclusivamente a competición o enseñanza.

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

Esta exigencia no es de aplicación en nuestro caso, ya que es aplicable a zonas de uso aparcamiento (excluyendo garajes de vivienda unifamiliar), así como vías de circulación de vehículos existentes en los edificios.

Exigencia básica SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo, en los términos que se establecen en el apartado 2, cuando la frecuencia esperada de impactos  $N_e$  sea mayor que el riesgo admisible  $N_a$ .

La frecuencia esperada de impactos,  $N_e$ , puede determinarse mediante la expresión:

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6} \text{ [nº impactos/año]}$$

siendo:

$N_g$  densidad de impactos sobre el terreno (nº impactos/año, km<sup>2</sup>), obtenida según la figura



Figura 83: mapa de densidad de impactos sobre el terreno Ng. Fuente DB-SUA

Ae = superficie de captura equivalente del edificio aislado en m2, que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado.

C1 = coeficiente relacionado con el entorno, según la tabla 1.1

Situación del edificio	C1
Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos	0,5
Rodeado de edificios más bajos	0,75
Aislado	1
Aislado sobre una colina o promontorio	2

Figura 84: tabla de coeficiente C1. Fuente DB-SUA

Con estos datos se obtiene el resultado de frecuencia esperada de impactos:

$$N_g = 2.50$$

$$3H = 27$$

$$C_1 = 0.5$$

$$A_e = 891$$

$$N_e = 2.5 \times 891 \times 0.5 \times 10^{-6} = 0.0012$$

El riesgo admisible,  $N_a$ , puede determinarse mediante la expresión:

$$N_a = \frac{5,5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$$

siendo:

$C_2$  coeficiente en función del tipo de construcción, conforme a la tabla 1.2;

$C_3$  coeficiente en función del contenido del edificio, conforme a la tabla 1.3;

$C_4$  coeficiente en función del uso del edificio, conforme a la tabla 1.4;

$C_5$  coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio, conforme a la tabla 1.5.

Tabla 1.2 Coeficiente $C_2$			
	Cubierta metálica	Cubierta de hormigón	Cubierta de madera
Estructura metálica	0,5	1	2
Estructura de hormigón	1	1	2,5
Estructura de madera	2	2,5	3

Tabla 1.3 Coeficiente $C_3$	
Edificio con contenido inflamable	3
Otros contenidos	1

Tabla 1.4 Coeficiente $C_4$	
Edificios no ocupados normalmente	0,5
Usos Pública Concurrencia, Sanitario, Comercial, Docente	3
Resto de edificios	1

Tabla 1.5 Coeficiente $C_5$	
Edificios cuyo deterioro pueda interrumpir un servicio imprescindible (hospitales, bomberos, ...) o pueda ocasionar un impacto ambiental grave	5
Resto de edificios	1

Figura 85: tablas de coeficiente  $C_{2,3,4,5}$ . Fuente DB-SUA

Obtenemos el siguiente valor de riesgo admisible,  $N_a$ :

$$\frac{5,5}{2,5 \times 1 \times 0,5 \times 1} \times 10^{-3} = 0,0044$$

La eficacia requerida para una instalación de protección contra el rayo se determina mediante la siguiente fórmula:

$$E = 1 - \frac{N_a}{N_e}$$

$$E = 1 - \frac{0.0044}{0.0012} = 2.6$$

**Tabla 2.1 Componentes de la instalación**

<i>Eficiencia requerida</i>	<i>Nivel de protección</i>
$E \geq 0,98$	1
$0,95 \leq E < 0,98$	2
$0,80 \leq E < 0,95$	3
$0 \leq E < 0,80$ <sup>(1)</sup>	4

Figura 86: Componentes de instalación. Fuente DB-SUA

Nos encontramos en un nivel de protección 1 por lo que necesitaremos una instalación de protección contra el rayo.

*Exigencia básica SUA 9: Accesibilidad*

Exigencia de carácter no obligatorio, ya que las viviendas que estudiamos durante todo el proyecto no se tratan de unas viviendas accesibles.

## 1-C. Cumplimiento del DB-HS

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HS 1 a HS 6. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente" se establecen en el artículo 13 de la Parte I de este CTE.

### Artículo 13. Exigencias básicas de salubridad (HS)

El objetivo del requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente", tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

El Documento Básico "DB HS Salubridad" especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de salubridad.

#### 13.1 Exigencia básica HS 1: Protección frente a la humedad

Se limitará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

#### 13.2 Exigencia básica HS 2: Recogida y evacuación de residuos

Los edificios dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal forma que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

### 13.3 Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior

Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá, con carácter general, por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

### 13.4 Exigencia básica HS 4: Suministro de agua

Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del 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.

### 13.5 Exigencia básica HS 5: Evacuación de aguas

Los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

### 13.6 Exigencia básica HS 6: Protección frente a la exposición al radón.

Los edificios dispondrán de medios adecuados para limitar el riesgo previsible de exposición inadecuada a radón procedente del terreno en los recintos cerrados.

Exigencia básica HS 1: Protección frente a la humedad

En esta sección se aplica a los muros y suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior.

- Muros

Su grado de impermeabilidad se obtiene de la tabla 2.1 en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

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

Figura 87: Tabla 2.1 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros. Fuente DB-HS

- Suelos

Su grado de impermeabilidad se obtiene de la tabla 2.3 en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno	
	$K_s > 10^{-6}$ cm/s	$K_s \leq 10^{-6}$ cm/s
Alta	5	4
Media	4	3
Baja	2	1

Figura 88: Tabla 2.3 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos. Fuente DB-HS

- Fachadas

Su grado de impermeabilidad se obtiene en la tabla 2.5 en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondiente al lugar de ubicación del edificio.

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

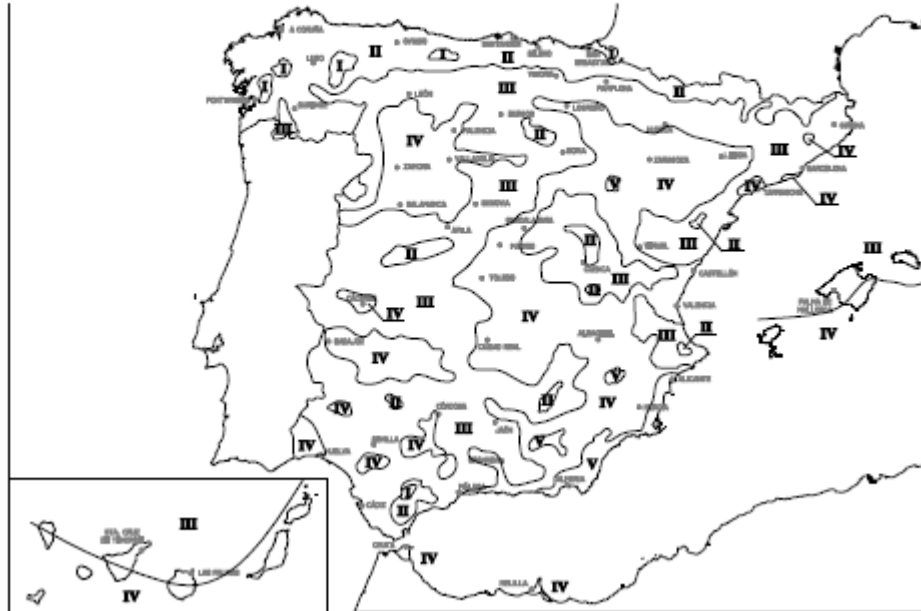


Figura 89: Tabla 2.4 Zonas pluviométricas de promedios en función del índice pluviométrico anual. Fuente DB-HS

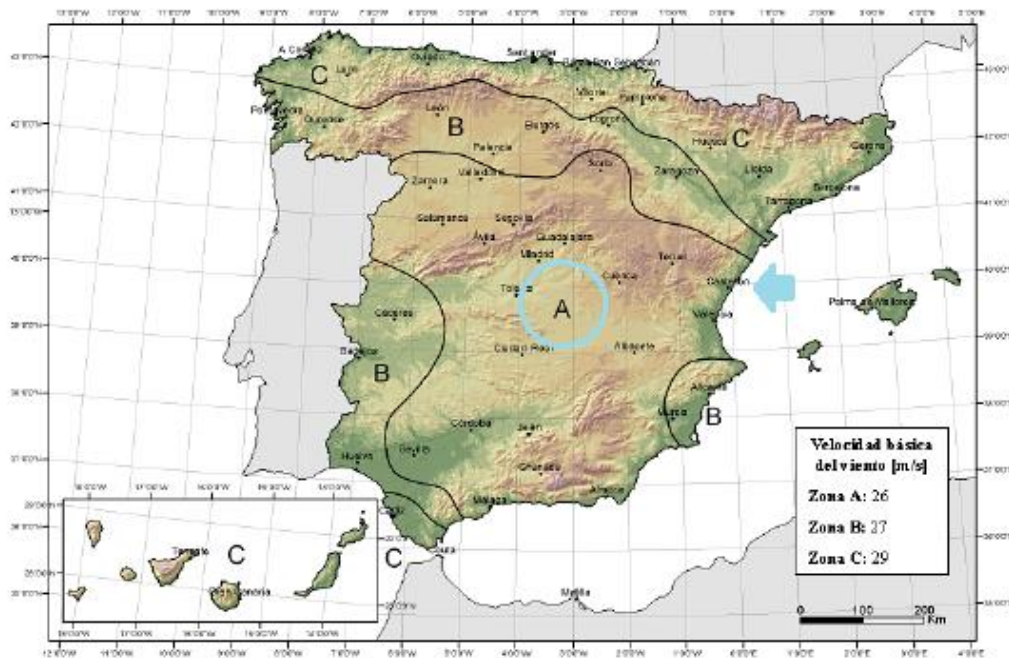


Figura 90: Tabla 2.5 Zonas eólicas. Fuente DB-HS



Las viviendas a estudio se encuentran en una clase de entorno E1 ya que el tipo de terreno al que pertenecen es de nivel IV: Zona urbana, industrial o forestal.

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

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

Figura 91: Tabla 2.6 Grado de exposición al viento. Fuente DB-HS

- Cubiertas

Para las cubiertas el grado de impermeabilidad exigido es único e independiente de factores climáticos.

- Formación de pendientes

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

Cuando la cubierta es plana debe tener una pendiente hacia los elementos de evacuación de agua incluida dentro de los intervalos que figuran en la tabla 2.9 en función del uso de la cubierta y del tipo de protección.

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

Figura 92: Tabla 2.9 Pendientes de cubiertas planas. Fuente DB-HS

- Aislante térmico

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

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

- Capa de impermeabilización

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

- Capa de protección

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

#### Exigencia básica HS 2: Recogida y evacuación de residuos

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

#### Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior

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

En la siguiente tabla se obtiene el caudal mínimo para locales habitables:

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

Figura 93: Tabla 2.1 Caudales mínimos para ventilación de caudal constante en locales habitables. Fuente DB-HS

En la zona de cocción de las cocinas debe disponerse un sistema que permita extraer los contaminantes que se producen durante su uso, de forma independiente a la ventilación general de los locales habitables. Esta condición se considera satisfecha si se dispone de un sistema en la zona de cocción que permita extraer un caudal mínimo de 50 l/s.

Tabla 25: Análisis de caudales de la vivienda. Fuente propia

RECINTO	CAUDAL POR ESTANCIA (CTE)	CAUDAL CORREGIDO	CAUDAL ADMISIÓN	CAUDAL EXTRACCIÓN
Habitación principal	8	8	36	-
Habitación secundaria	4	4		-
Habitación secundaria	4	4		-
Salón	10	10		-
Comedor	10	10		-
Cocina	8	17	-	33
Baño	8	16	-	
Adicional cocina	50	50		50

- Diseño

Las viviendas deben disponer de un sistema general de ventilación que puede ser híbrida o mecánica con las siguientes características (véanse los ejemplos de la figura 3.1):

a) el aire debe circular desde los locales secos a los húmedos, para ello los comedores, los dormitorios y las salas de estar deben disponer de aberturas de admisión; los aseos, las cocinas y los cuartos de baño deben disponer de aberturas de extracción; las particiones situadas entre los locales con admisión y los locales con extracción deben disponer de aberturas de paso;

b) los locales con varios usos de los del punto anterior, deben disponer en cada zona destinada a un uso diferente de las aberturas correspondientes;

c) como aberturas de admisión, se dispondrán aberturas dotadas de aireadores o aperturas fijas de la carpintería, como son los dispositivos de microventilación con una permeabilidad al aire según UNE EN 12207:2017 en la posición de apertura de clase 1 o superior; no obstante, cuando las carpinterías exteriores sean de clase 1 de permeabilidad al aire según UNE EN 12207:2017 pueden considerarse como aberturas de admisión las juntas de apertura;

d) cuando la ventilación sea híbrida las aberturas de admisión deben comunicar directamente con el exterior;

e) los aireadores deben disponerse a una distancia del suelo mayor que 1,80 m;

f) cuando algún local con extracción esté compartimentado, deben disponerse aberturas de paso entre los compartimentos; la abertura de extracción debe disponerse en el compartimento más contaminado que, en el caso de aseos y cuartos de baños, es aquel en el que está situado el inodoro, y en el caso de cocinas es aquel en el que está situada la zona de cocción; la abertura

de paso que conecta con el resto de la vivienda debe estar situada en el local menos contaminado;

g) las aberturas de extracción deben conectarse a conductos de extracción y deben disponerse a una distancia del techo menor que 200 mm y a una distancia de cualquier rincón o esquina vertical mayor que 100 mm;

- Dimensionado
- Aberturas de ventilación

El área efectiva total de las aberturas de ventilación de cada local debe ser como mínimo la mayor de las que se obtienen mediante las fórmulas que figuran en la siguiente tabla.

<b>Aberturas de ventilación</b>	<i>Aberturas de admisión</i>	$4 \cdot q_v$ ó $4 \cdot q_{va}$
	<i>Aberturas de extracción</i>	$4 \cdot q_v$ ó $4 \cdot q_{ve}$
	<i>Aberturas de paso</i>	$70 \text{ cm}^2$ ó $8 \cdot q_{vp}$
	<i>Aberturas mixtas <sup>(1)</sup></i>	$8 \cdot q_v$

Figura 94: Tabla 4.1 Área efectiva de las aberturas de ventilación de un local en cm<sup>2</sup>. Fuente DB-HS

RECINTO	CAUDAL POR ESTANCIA (CTE)	ABERTURAS DE ADMISIÓN	ABERTURAS DE EXTRACCIÓN	ABERTURAS DE PASO
Habitación principal	8	32		64
Habitación secundaria	4	16		32
Habitación secundaria	4	16		32
Salón	10	40		80
Comedor	10	40		80
Cocina	17		68	136
Baño	16		64	128

- Conductos de extracción

Para calcular la sección de extracción tenemos que averiguar la zona térmica a la que pertenecen las viviendas, para ello la tabla 4.4 del CTE DB HS, indica que Castellón se encuentra en la zona Z, y en la vivienda encontramos 3 plantas, con lo que obtenemos una clase de tiro T-3.

Con el caudal obtenido anteriormente y sabiendo la clase de tiro, se calcula que debemos tener una sección de conducto de extracción de 625 cm<sup>2</sup>.

**Tabla 4.2 Secciones del conducto de extracción en cm<sup>2</sup>**

		Clase de tiro			
		T-1	T-2	T-3	T-4
Caudal de aire en el tramo del conducto en l/s	$q_{vt} \leq 100$	1 x 225	1 x 400	1 x 625	1 x 825
	$100 < q_{vt} \leq 300$	1 x 400	1 x 625	1 x 625	1 x 900
	$300 < q_{vt} \leq 500$	1 x 625	1 x 900	1 x 900	2 x 900
	$500 < q_{vt} \leq 750$	1 x 625	1 x 900	1 x 900 + 1 x 625	3 x 900
	$750 < q_{vt} \leq 1\ 000$	1 x 900	1 x 900 + 1 x 625	2 x 900	3 x 900 + 1 x 625

Figura 95: Tabla 4.2 Secciones del conducto de extracción en cm<sup>2</sup>. Fuente DB-HS

**Tabla 4.3 Clases de tiro**

	Zona térmica			
	W	X	Y	Z
1				T-4
2				T-3
3			T-3	T-3
4		T-2		T-3
5		T-2		T-3
6		T-2		T-3
7		T-1		T-2
≥8		T-1		T-2

Figura 96: Tabla 4.3 clases de tiro. Fuente DB-HS

#### Exigencia básica HS 4: Suministro de agua

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

La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa.

La temperatura de ACS en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda siempre que estas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.

La instalación de suministro de agua desarrollada en el proyecto del edificio debe estar compuesta de una acometida, una instalación general y, en función de si la contabilización es única o múltiple, de derivaciones colectivas o instalaciones particulares.

El esquema general de la instalación debe ser de:

Red con contador general único, según el esquema de la figura 3.1, y compuesta por la acometida, la instalación general que contiene un armario o arqueta del contador general, un tubo de alimentación y un distribuidor principal; y las derivaciones colectivas.

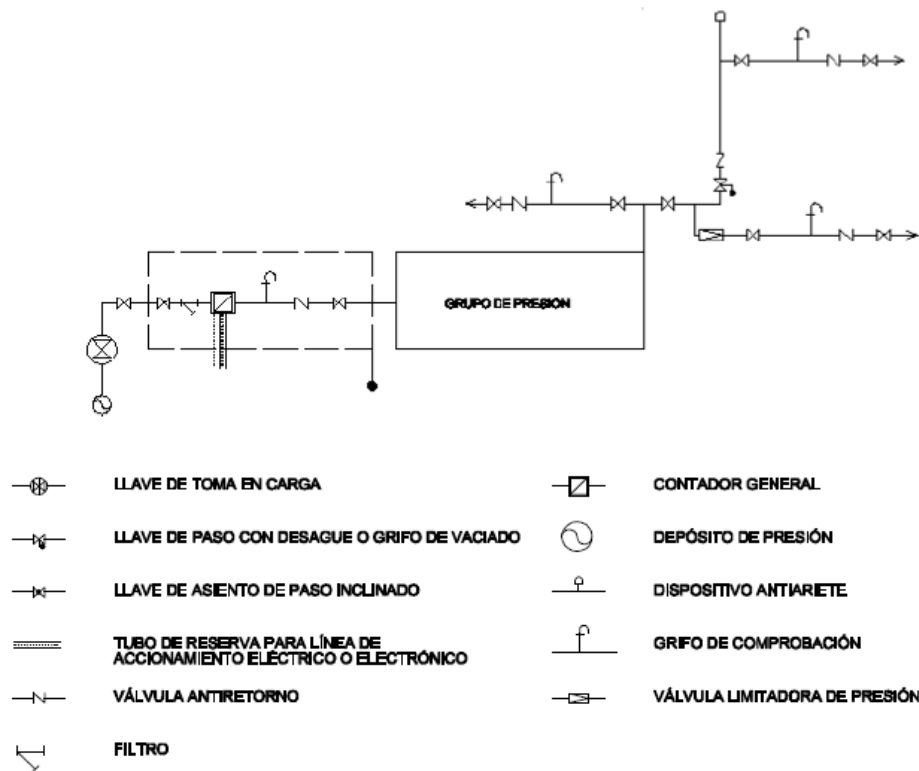


Figura 97: Figura 3.1 Esquema de red con contador general. Fuente DB-HS

- Red de Agua Fría

La acometida debe disponer, como mínimo, de los elementos siguientes:

- a) Una llave de toma o un collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida.
- b) Un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general
- c) Una llave de corte en el exterior de la propiedad

La instalación general debe contener, en función del esquema adoptado, los elementos que le correspondan de los que se citan en los apartados siguientes.

La llave de corte general servirá para interrumpir el suministro al edificio, y estará situada dentro de la propiedad, en una zona de uso común, accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para permitir su identificación. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior.

El filtro de la instalación general debe retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas. Se instalará a continuación de la llave de corte general. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior. El filtro debe ser de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50  $\mu\text{m}$ , con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y autolimpiable. La situación del filtro debe ser tal que permita realizar adecuadamente las operaciones de limpieza y mantenimiento sin necesidad de corte de suministro.

La llave de salida debe permitir la interrupción del suministro al edificio. La llave de corte general y la de salida servirán para el montaje y desmontaje del contador general.

Las instalaciones particulares estarán compuestas de los elementos siguientes:

- a) Una llave de paso situada en el interior de la propiedad particular en lugar accesible para su manipulación;
- b) Derivaciones particulares, cuyo trazado se realizará de forma tal que las derivaciones a los cuartos húmedos sean independientes. Cada una de estas derivaciones contará con una llave de corte, tanto para agua fría como para agua caliente;
- c) Ramales de enlace;
- d) Puntos de consumo, de los cuales, todos los aparatos de descarga, tanto depósitos como grifos, los calentadores de agua instantáneos, los acumuladores, las calderas individuales de producción de ACS y calefacción y, en general, los aparatos sanitarios, llevarán una llave de corte individual.

- Agua Caliente Sanitaria (ACS)

En el diseño de las instalaciones de ACS deben aplicarse condiciones análogas a las de las redes de agua fría.

En los edificios en los que sea de aplicación la contribución mínima de energía solar para la producción de agua caliente sanitaria, 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.

Tanto en instalaciones individuales como en instalaciones de producción centralizada, la red de distribución debe estar dotada de una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m.

La red de retorno se compondrá de:

- a) Un colector de retorno en las distribuciones por grupos múltiples de columnas. El colector debe tener canalización con pendiente descendente desde el extremo superior de las columnas de ida hasta la columna de retorno. Cada colector puede recoger todas o varias de las columnas de ida, que tengan igual presión;
- b) Columnas de retorno: desde el extremo superior de las columnas de ida, o desde el colector de retorno, hasta el acumulador o calentador centralizado.

Las redes de retorno discurrirán paralelamente a las de impulsión.

En los montantes, debe realizarse el retorno desde su parte superior y por debajo de la última derivación particular. En la base de dichos montantes se dispondrán válvulas de asiento para regular y equilibrar hidráulicamente el retorno.

Excepto en viviendas unifamiliares o en instalaciones pequeñas, se dispondrá una bomba de recirculación doble, de montaje paralelo o “gemelas”, funcionando de forma análoga a como se especifica para las del grupo de presión de agua fría. En el caso de las instalaciones individuales podrá estar incorporada al equipo de producción.

Para soportar adecuadamente los movimientos de dilatación por efectos térmicos deben tomarse las precauciones siguientes:

- a) En las distribuciones principales deben disponerse las tuberías y sus anclajes de tal modo que dilaten libremente, según lo establecido en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE para las redes de calefacción;
- b) En los tramos rectos se considerará la dilatación lineal del material, previendo dilatadores si fuera necesario, cumpliéndose para cada tipo de tubo las distancias que se especifican en el Reglamento antes citado.

El aislamiento de las redes de tuberías, tanto en impulsión como en retorno, debe ajustarse a lo dispuesto en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE.

El tendido de las tuberías de agua fría debe hacerse de tal modo que no resulten afectadas por los focos de calor y por consiguiente deben discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente (ACS o calefacción) a una distancia de 4 cm, como mínimo. Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente.

Las tuberías deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm.



- Dimensionado

El dimensionado de la red se hará a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se partirá del circuito considerado como más desfavorable que será aquel que cuente con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

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

- El caudal máximo de cada tramo será igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla 2.1.
- Establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con un criterio adecuado.
- Determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
- Elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:
  - tuberías metálicas: entre 0,50 y 2,00 m/s
  - tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0,50 y 3,50 m/s
- Obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

Para dimensionar cada tramo de nuestra red tanto de agua caliente sanitaria como de agua fría, se debe partir de la tabla 2.1 del cte DB HS

**Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato**

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm <sup>3</sup> /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm <sup>3</sup> /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 sistema	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinaris con grifo temporizado	0,15	-
Urinaris con sistema (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	-

Figura 98: Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato. Fuente DB-HS

- Dimensionado para la red de agua fría:

Estancia	Aparatos	Caudal instantáneo	Coef. De simultaneidad	Caudal de cálculo	Diámetro de cálculo	Diámetro exterior	Espesor	Diámetro
Baño	Lavabo	0,10	1	0,10	11,28	12	2	8
	Ducha	0,20	1	0,20	15,95	16	2,7	10,7
	Inodoro	0,10	1	0,10	11,28	12	2	8
	Caudal instantáneo de tramo	0,40	0.70	0,28	18,88	20	3,3	13,3
Cocina	Fregadero	0,20	1	0,20	15,95	16	2,7	10,7
	Caudal instantáneo de tramo	0,20	1	0,20	15,95	16	2,7	10,7

- Dimensionado para la red de agua caliente sanitaria (ACS)

Estancia	Aparatos	Caudal instantáneo	Coef. De simultaneidad	Caudal de cálculo	Diámetro de cálculo	Diámetro exterior	Espesor	Diámetro
Baño	Lavabo	0,065	1	0,065	9,09	12	2	8
	Ducha	0,10	1	0,10	11,28	12	2	8
	Caudal instantáneo de tramo	0,165	1	0,165	14,49	16	2,7	10,7

Cocina	Fregadero	0,10	1	0,20	11,28	12	2	8
	Caudal instantáneo de tramo	0,10	1	0,20	11,28	12	2	8

- Pruebas y ensayos

La empresa instaladora estará obligada a efectuar una prueba de resistencia mecánica y estanquidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control.

Para iniciar la prueba se llenará de agua toda la instalación, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que se tenga la seguridad de que la purga ha sido completa y no queda nada de aire. Entonces se cerrarán los grifos que han servido de purga y el de la fuente de alimentación. A continuación se empleará la bomba, que ya estará conectada y se mantendrá su funcionamiento hasta alcanzar la presión de prueba. Una vez acondicionada, se procederá en función del tipo del material como sigue:

- Para las tuberías metálicas se considerarán válidas las pruebas realizadas según se describe en la norma UNE 100 151:1988
- Para las tuberías termoplásticas y multicapas se considerarán válidas las pruebas realizadas conforme al Método A de la Norma UNE ENV 12 108:2002.
- Una vez realizada la prueba anterior, a la instalación se le conectarán la grifería y los aparatos de consumo, sometiéndose nuevamente a la prueba anterior.
- El manómetro que se utilice en esta prueba debe apreciar como mínimo intervalos de presión de 0,1 bar.
- Las presiones aludidas anteriormente se refieren a nivel de la calzada.

#### Pruebas particulares de las instalaciones de ACS

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

- a) medición de caudal y temperatura en los puntos de agua;
- b) obtención de los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abiertos el número de grifos estimados en la simultaneidad;
- c) comprobación del tiempo que tarda el agua en salir a la temperatura de funcionamiento una vez realizado el equilibrado hidráulico de las distintas ramas de la red de retorno y

abiertos uno a uno el grifo más alejado de cada uno de los ramales, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24 horas;

- d) medición de temperaturas de la red;
- e) con el acumulador a régimen, comprobación con termómetro de contacto de las temperaturas del mismo, en su salida y en los grifos. La temperatura del retorno no debe ser inferior en 3°C a la de salida del acumulador.

#### Exigencia básica HS 5: Evacuación de aguas

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

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

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

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

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

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

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

- Diseño

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

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

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

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

- cierres hidráulicos
  - a) sifones individuales, propios de cada aparato;
  - b) botes sifónicos, que pueden servir a varios aparatos;
  - c) sumideros sifónicos;
  - d) arquetas sifónicas, situadas en los encuentros de los conductos enterrados de aguas pluviales y residuales.

Los cierres hidráulicos deben tener las siguientes características:

- a) deben ser autolimpiables, de tal forma que el agua que los atraviese arrastre los sólidos en suspensión.
- b) sus superficies interiores no deben retener materias sólidas;
- c) no deben tener partes móviles que impidan su correcto funcionamiento;
- d) deben tener un registro de limpieza fácilmente accesible y manipulable;
- e) la altura mínima de cierre hidráulico debe ser 50 mm, para usos continuos y 70 mm para usos discontinuos. La altura máxima debe ser 100 mm. La corona debe estar a una distancia igual o menor que 60 cm por debajo de la válvula de desagüe del aparato. El diámetro del sifón debe ser igual o mayor que el diámetro de la válvula de desagüe e igual o menor que el del ramal de desagüe. En caso de que exista una diferencia de diámetros, el tamaño debe aumentar en el sentido del flujo;
- f) debe instalarse lo más cerca posible de la válvula de desagüe del aparato, para limitar la longitud de tubo sucio sin protección hacia el ambiente;
- g) no deben instalarse serie, por lo que cuando se instale bote sifónico para un grupo de aparatos sanitarios, estos no deben estar dotados de sifón individual;
- h) si se dispone un único cierre hidráulico para servicio de varios aparatos, debe reducirse al máximo la distancia de estos al cierre;
- i) un bote sifónico no debe dar servicio a aparatos sanitarios no dispuestos en el cuarto húmedo en dónde esté instalado;
- j) el desagüe de fregaderos, lavaderos y aparatos de bombeo (lavadoras y lavavajillas) debe hacerse con sifón individual.

- Redes de pequeña evacuación

Las redes de pequeña evacuación deben diseñarse conforme a los siguientes criterios:

- a) el trazado de la red debe ser lo más sencillo posible para conseguir una circulación natural por gravedad, evitando los cambios bruscos de dirección y utilizando las piezas especiales adecuadas;
- b) deben conectarse a las bajantes; cuando por condicionantes del diseño esto no fuera posible, se permite su conexión al manguetón del inodoro;
- c) la distancia del bote sifónico a la bajante no debe ser mayor que 2,00 m;
- d) las derivaciones que acometan al bote sifónico deben tener una longitud igual o menor que 2,50 m, con una pendiente comprendida entre el 2 y el 4 %;

- e) en los aparatos dotados de sifón individual deben tener las características siguientes:
- i. en los fregaderos, los lavaderos, los lavabos y los bidés la distancia a la bajante debe ser 4,00 m como máximo, con pendientes comprendidas entre un 2,5 y un 5 %;
  - ii. en las bañeras y las duchas la pendiente debe ser menor o igual que el 10 %;
  - iii. el desagüe de los inodoros a las bajantes debe realizarse directamente o por medio de un manguetón de acometida de longitud igual o menor que 1,00 m, siempre que no sea posible dar al tubo la pendiente necesaria.
- f) debe disponerse un rebosadero en los lavabos, bidés, bañeras y fregaderos;
- g) no deben disponerse desagües enfrentados acometiendo a una tubería común;
- h) las uniones de los desagües a las bajantes deben tener la mayor inclinación posible, que en cualquier caso no debe ser menor que 45°;
- i) cuando se utilice el sistema de sifones individuales, los ramales de desagüe de los aparatos sanitarios deben unirse a un tubo de derivación, que desemboque en la bajante o si esto no fuera posible, en el manguetón del inodoro, y que tenga la cabecera registrable con tapón roscado;
- j) excepto en instalaciones temporales, deben evitarse en estas redes los desagües bombeados.

- Bajantes y canalones

Las bajantes deben realizarse sin desviaciones ni retranqueos y con diámetro uniforme en toda su altura excepto, en el caso de bajantes de residuales, cuando existan obstáculos insalvables en su recorrido y cuando la presencia de olores exija un diámetro concreto desde los tramos superiores que no es superado en el resto de la bajante.

El diámetro no debe disminuir en el sentido de la corriente.

Podrá disponerse un aumento de diámetro cuando acometan a la bajante caudales de magnitud mucho mayor que los del tramo situado aguas arriba.

- Colectores enterrados

Los tubos deben disponerse en zanjas de dimensiones adecuadas, tal y como se establece en el apartado 5.4.3., situados por debajo de la red de distribución de agua potable.

Deben tener una pendiente del 2 % como mínimo.

La acometida de las bajantes y los manguetones a esta red se hará con interposición de una arqueta de pie de bajante, que no debe ser sifónica.

Se dispondrán registros de tal manera que los tramos entre los contiguos no superen 15 m.

- Elementos de conexión

En redes enterradas la unión entre las redes vertical y horizontal y en ésta, entre sus encuentros y derivaciones, debe realizarse con arquetas dispuestas sobre cimiento de hormigón, con tapa practicable. Sólo puede acometer un colector por cada cara de la arqueta, de tal forma que el ángulo formado por el colector y la salida sea mayor que 90°.

Deben tener las siguientes características:

- a) la arqueta a pie de bajante debe utilizarse para registro al pie de las bajantes cuando la conducción a partir de dicho punto vaya a quedar enterrada; no debe ser de tipo sifónico;
- b) en las arquetas de paso deben acometer como máximo tres colectores;
- c) las arquetas de registro deben disponer de tapa accesible y practicable;
- d) la arqueta de trasdós debe disponerse en caso de llegada al pozo general del edificio de más de un colector.

Cuando la diferencia entre la cota del extremo final de la instalación y la del punto de acometida sea mayor que 1 m, debe disponerse un pozo de resalto como elemento de conexión de la red interior de evacuación y de la red exterior de alcantarillado o los sistemas de depuración.

Los registros para limpieza de colectores deben situarse en cada encuentro y cambio de dirección e intercalados en tramos rectos.

- Ventilación

Deben instalarse válvulas antirretornos de seguridad para prevenir las posibles inundaciones cuando la red exterior de alcantarillado se sobrecargue, particularmente en sistemas mixtos (doble clapeta con cierre manual), dispuestas en lugares de fácil acceso para su registro y mantenimiento.

- Ventilación primaria

Se considera suficiente como único sistema de ventilación en edificios con menos de 7 plantas, o con menos de 11 si la bajante esta sobredimensionada, y los ramales de desagües tienen menos de 5 m.

Las bajantes de aguas residuales deben prolongarse al menos 1,30 m por encima de la cubierta del edificio, si esta no es transitable. Si lo es, la prolongación debe ser de al menos 2,00 m sobre el pavimento de la misma.

La salida de la ventilación primaria no debe estar situada a menos de 6 m de cualquier toma de aire exterior para climatización o ventilación y debe sobrepasarla en altura.

Cuando existan huecos de recintos habitables a menos de 6 m de la salida de la ventilación primaria, ésta debe situarse al menos 50 cm por encima de la cota máxima de dichos huecos.

La salida de la ventilación debe estar convenientemente protegida de la entrada de cuerpos extraños y su diseño debe ser tal que la acción del viento favorezca la expulsión de los gases.

No pueden disponerse terminaciones de columna bajo marquesinas o terrazas.

- Dimensionado

Debe aplicarse un procedimiento de dimensionado para un sistema separativo, es decir, debe dimensionarse la red de aguas residuales por un lado y la red de aguas pluviales por otro, de forma separada e independiente, y posteriormente mediante las oportunas conversiones, dimensionar un sistema mixto.

Debe utilizarse el método de adjudicación del número de unidades de desagüe (UD) a cada aparato sanitario en función de que el uso sea público o privado.

- Aguas residuales

Derivaciones individuales:

La adjudicación de UD a cada tipo de aparato y los diámetros de los sifones y las derivaciones individuales correspondientes se establecen en la tabla 4.1 en función del uso.

Para los desagües de tipo continuo o semicontinuo, tales como los de los equipos de climatización las bandejas de condensación, etc. Debe tomarse 1UD para 0,03 dm<sup>3</sup>/s caudal estimado.

Los diámetros indicados en la siguiente tabla 4.1 se consideran válidos para ramales individuales cuya longitud sea igual a 1,5 m. Para ramales mayores debe efectuarse un cálculo pormenorizado, en función de la longitud, la pendiente y el caudal a evacuar.



El diámetro de las conducciones no debe ser menor que el de los tramos situados aguas arriba.

**Tabla 4.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios**

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

Figura 99: Tabla 4.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios. Fuente DB-HS

Para el cálculo de las UD's de aparatos sanitarios o equipos que no estén incluidos en la tabla 4.1, pueden utilizarse los valores que se indican en la tabla 4.2 en función del diámetro del tubo de desagüe:

**Tabla 4.2 UD's de otros aparatos sanitarios y equipos**

Diámetro del desagüe (mm)	Unidades de desagüe UD
32	1
40	2
50	3
60	4
80	5
100	6

Figura 100: Tabla 4.2 UD's de otros aparatos sanitarios y equipos. Fuente DB-HS

## 1-D. Cumplimiento del DB HR

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de protección frente al ruido. La correcta aplicación del DB supone que se satisface el requisito básico "Protección frente al ruido". Tanto el objetivo del requisito básico "Protección frente al ruido", como las exigencias básicas se establecen en el artículo 14 de la Parte I de este CTE y son los siguientes:

### Artículo 14. Exigencias básicas de protección frente al ruido (HR)

El objetivo del requisito básico "Protección frente al ruido" consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán y mantendrán de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los recintos.

El Documento Básico "DB HR Protección frente al ruido" especifica parámetros objetivos y sistemas de verificación cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de protección frente al ruido.

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

En los recintos habitables:

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

Cuando sí las compartan y sean edificios de uso residencial (público o privado) u hospitalario, el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de éstas no será menor que 20 dBA y el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, del cerramiento no será menor que 50 dBA.

## 1-E. Cumplimiento del DB HE

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir el requisito básico de ahorro de energía. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HE 0 a HE 5. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Ahorro de energía".

Tanto el objetivo del requisito básico "Ahorro de energía", como las exigencias básicas se establecen en el artículo 15 de la Parte I del CTE y son los siguientes:

### Artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE)

- a) El objetivo del requisito básico "Ahorro de energía" consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir, asimismo, que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
- b) 2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
- c) 3. El Documento Básico "DB HE Ahorro de energía" especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

### 15.1. Exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético.

El consumo energético de los edificios se limitará en función de la zona climática de su ubicación, el uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, el alcance de la intervención. El consumo energético se satisfará, en gran medida, mediante el uso de energía procedente de fuentes renovables.

### 15.2. Exigencia básica HE 1: Condiciones para el control de la demanda energética

Los edificios dispondrán de una envolvente térmica de características tales que limite las necesidades de energía primaria para alcanzar el bienestar térmico en función de la zona climática de su ubicación, del régimen de verano y de invierno, del uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, del alcance de la intervención.

Las características de los elementos de la envolvente térmica en función de su zona climática, serán tales que eviten las descompensaciones en la calidad térmica de los diferentes espacios habitables. Así mismo, las características de las particiones interiores limitarán la transferencia de calor entre unidades de uso, y entre las unidades de uso y las zonas comunes del edificio.

Se limitarán los riesgos debidos a procesos que produzcan una merma significativa de las prestaciones térmicas o de la vida útil de los elementos que componen la envolvente térmica, tales como las condensaciones.

### 15.3. Exigencia básica HE 2: Condiciones de las instalaciones térmicas

Las instalaciones térmicas de las que dispongan los edificios serán apropiadas para lograr el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

### 15.4. Exigencia básica HE 3: Condiciones de las instalaciones de iluminación

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

### 15.5. Exigencia básica HE 4: Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria

Los edificios satisfarán sus necesidades de ACS y de climatización de piscina cubierta empleando en gran medida energía procedente de fuentes renovables o procesos de cogeneración renovables; bien generada en el propio edificio o bien a través de la conexión a un sistema urbano de calefacción.

### 15.6. Exigencia básica HE 5: Generación mínima de energía eléctrica

En los edificios con elevado consumo de energía eléctrica se incorporarán sistemas de generación de energía eléctrica procedente de fuentes renovables para uso propio o suministro a la red.

### Sección HE 0: Limitación del consumo energético

Esta sección se aplica a:

- edificios de nueva construcción;
- intervenciones en edificios existentes, en los siguientes casos:
  - ampliaciones en las que se incremente más de un 10% la superficie o el volumen construido de la unidad o unidades de uso sobre las que se intervenga, cuando la superficie útil total ampliada supere los 50 m<sup>2</sup>;
  - cambios de uso, cuando la superficie útil total supere los 50 m<sup>2</sup>;
  - reformas en las que se renueven de forma conjunta las instalaciones de generación térmica y más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio.

Se excluyen del ámbito de aplicación:

- los edificios protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o en razón de su particular valor arquitectónico o histórico, en la medida en que el cumplimiento de determinadas exigencias básicas de eficiencia energética pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto, siendo la autoridad que dicta la protección oficial quien determine los elementos inalterables;
- construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;
- edificios industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales, o partes de los mismos, de baja demanda energética. Aquellas zonas que no requieran garantizar unas condiciones térmicas de confort, como las destinadas a talleres y procesos industriales, se considerarán de baja demanda energética;
- edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m<sup>2</sup>.

### Consumo de energía primaria no renovable

El consumo de energía primaria no renovable ( $C_{ep,nren}$ ) de los espacios contenidos en el interior de la envolvente térmica del edificio o, en su caso, de la parte del edificio considerada, no superará el valor límite ( $C_{ep,nren,lim}$ ) obtenido de la tabla 3.1.a-HE0:

**Valor límite  $C_{ep,nren,lim}$  [kW·h/m<sup>2</sup>·año] para uso residencial privado**

	Zona climática de invierno					
	$\alpha$	A	B	C	D	E
<b>Edificios nuevos y ampliaciones</b>	20	25	28	32	38	43
<b>Cambios de uso a residencial privado y reformas</b>	40	50	55	65	70	80

En territorio extrapeninsular (Iles Balears, Canarias, Ceuta y Melilla) se multiplicarán los valores de la tabla por 1,25

Figura 101: Tabla 3.1 Valor límite  $C_{ep,nren,lim}$  [kW·h/m<sup>2</sup>·año] para uso residencial privado. Fuente DB-HE0

### Consumo de energía primaria total

El consumo de energía primaria total ( $C_{ep,tot}$ ) de los espacios contenidos en el interior de la envolvente térmica del edificio o, en su caso, de la parte del edificio considerada, no superará el valor límite ( $C_{ep,tot,lim}$ ) obtenido de la tabla 3.2.a-HE0:

**Valor límite  $C_{ep,tot,lim}$  [kW·h/m<sup>2</sup>·año] para uso residencial privado**

	Zona climática de invierno					
	$\alpha$	A	B	C	D	E
<b>Edificios nuevos y ampliaciones</b>	40	50	56	64	76	88
<b>Cambios de uso a residencial privado y reformas</b>	55	75	80	90	105	115

En territorio extrapeninsular (Iles Balears, Canarias, Ceuta y Melilla) se multiplicarán los valores de la tabla por 1,15

Figura 102: Tabla 3.2 Valor límite  $C_{ep,tot,lim}$  [kW·h/m<sup>2</sup>·año] para uso residencial privado. Fuente DB-HE

### Procedimiento de cálculo

El procedimiento de cálculo debe permitir determinar la eficiencia energética, expresada como consumo de energía primaria no renovable ( $C_{ep,nren}$ ), y el consumo de energía primaria total ( $C_{ep,tot}$ ), necesario para mantener el edificio, o parte del edificio, por periodo de un año en las condiciones operacionales, cuando se somete a las solicitaciones interiores y solicitaciones exteriores definidas reglamentariamente.

El procedimiento de cálculo debe permitir desglosar el consumo energético de energía final en función del vector energético utilizado (tipo de combustible o electricidad) para satisfacer las necesidades energéticas de cada uno de los servicios técnicos (calefacción, refrigeración, ACS, ventilación, control de la humedad y, en su caso, iluminación). Para ello, podrá emplear simulación mediante un modelo térmico del edificio o métodos simplificados equivalentes, debiendo considerar, bien de forma detallada o bien de forma simplificada, los siguientes aspectos:

- a) el diseño, emplazamiento y orientación del edificio;
- b) la evolución hora a hora en régimen transitorio de los procesos térmicos;
- c) el acoplamiento térmico entre zonas adyacentes del edificio a distintas temperaturas;
- d) las solicitaciones exteriores, las solicitaciones interiores y las condiciones operacionales, teniendo en cuenta la posibilidad de que los espacios se comporten en oscilación libre;
- e) las ganancias y pérdidas de energía por conducción a través de la envolvente térmica, compuesta por los cerramientos opacos, los huecos y los puentes térmicos, con consideración de la inercia térmica de los materiales;
- f) las ganancias y pérdidas producidas por la radiación solar al atravesar los elementos transparentes o semitransparentes y las relacionadas con el calentamiento de elementos opacos de la envolvente térmica, considerando las propiedades de los elementos, su orientación e inclinación y las sombras propias del edificio u otros obstáculos que puedan bloquear dicha radiación;
- g) las ganancias y pérdidas de energía producidas por el intercambio de aire con el exterior debido a ventilación e infiltraciones teniendo en cuenta las exigencias de calidad del aire de los distintos espacios y las estrategias de control empleadas;
- h) las necesidades de los servicios de calefacción, refrigeración, ACS y ventilación, control de la humedad y, en usos distintos al residencial privado, de iluminación;

- i) el dimensionado y los rendimientos de los equipos y sistemas de producción de frío y de calor, ACS, ventilación, control de la humedad e iluminación;

El cálculo de los indicadores de eficiencia energética, producción y consumo de energía se realizará empleando un intervalo de tiempo mensual.

Los coeficientes de paso empleados para la conversión de energía final a energía primaria (sea total, procedente de fuentes renovables o procedente de fuentes no renovables) serán los publicados oficialmente.

El total de horas fuera de consigna no excederá el 4% del tiempo total de ocupación.

Los espacios del modelo tendrán asociadas unas condiciones operacionales y perfiles de uso de acuerdo al Anejo D.

Los valores de la demanda de referencia de ACS se fijarán de acuerdo al Anejo F. El Anejo G incluye valores de temperatura del agua de red para el cálculo del consumo de ACS.

En aquellos aspectos no definidos por este DB, el cálculo de las necesidades de energía, consumo energético e indicadores energéticos estará de acuerdo con el documento reconocido Condiciones técnicas de los procedimientos para la evaluación de la eficiencia energética de los edificios.

### Sección HE 1: Condiciones para el control de la demanda energética

Esta sección se aplica a:

- a) edificios de nueva construcción;
- b) intervenciones en edificios existentes:
  - ampliaciones;
  - cambios de uso;
  - reformas.

Se excluyen del ámbito de aplicación:

- a) los edificios protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o en razón de su particular valor arquitectónico o histórico, en la medida en que el cumplimiento de determinadas exigencias básicas de eficiencia energética pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto, siendo la autoridad que dicta la protección oficial quien determine los elementos inalterables;
- b) construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;
- c) edificios industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales, o partes de los mismos, de baja demanda energética. Aquellas zonas que no requieran garantizar unas condiciones térmicas de confort, como las destinadas a talleres y procesos industriales, se considerarán de baja demanda energética;
- d) edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m<sup>2</sup>.

Para controlar la demanda energética, los edificios dispondrán de una envolvente térmica de características tales que limite las necesidades de energía primaria para alcanzar el bienestar térmico, en función del régimen de verano y de invierno, del uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, del alcance de la intervención.

Las características de los elementos de la envolvente térmica en función de su zona climática de invierno serán tales que eviten las descompensaciones en la calidad térmica de los diferentes espacios habitables.

Las particiones interiores limitarán la transferencia de calor entre las distintas unidades de uso del edificio, entre las unidades de uso y las zonas comunes del edificio, y en el caso de las medianerías, entre unidades de uso de distintos edificios.

Se limitarán los riesgos debidos a procesos que produzcan una merma significativa de las prestaciones térmicas o de la vida útil de los elementos que componen la envolvente térmica, tales como las condensaciones.

### Condiciones de la envolvente térmica

La envolvente térmica del edificio, definida según los criterios del Anejo C, cumplirá las siguientes condiciones:

- Transmitancia de la envolvente térmica

La transmitancia térmica (U) de cada elemento perteneciente a la envolvente térmica no superará el valor límite (U<sub>lim</sub>) de la tabla 3.1.1.a-HE1:

Elemento	Zona climática de invierno					
	$\alpha$	A	B	C	D	E
Muros y suelos en contacto con el aire exterior (U <sub>s</sub> , U <sub>w</sub> )	0,80	0,70	0,56	0,49	0,41	0,37
Cubiertas en contacto con el aire exterior (U <sub>c</sub> )	0,55	0,50	0,44	0,40	0,35	0,33
Muros, suelos y cubiertas en contacto con espacios no habitables o con el terreno (U <sub>r</sub> ) Medianerías o particiones interiores pertenecientes a la envolvente térmica (U <sub>MD</sub> )	0,90	0,80	0,75	0,70	0,65	0,59
Huecos (conjunto de marco, vidrio y, en su caso, cajón de persiana) (U <sub>H</sub> )*	3,2	2,7	2,3	2,1	1,8	1,80
Puertas con superficie semitransparente igual o inferior al 50%			5,7			

\*Los huecos con uso de escaparate en unidades de uso con actividad comercial pueden incrementar el valor de U<sub>H</sub> en un 50%.

Figura 103: Tabla 3.1.1.a – HE1 Valores límite de transmitancia térmica, U<sub>lim</sub> [W/m<sup>2</sup>K]. Fuente DB-HE



En el caso de reformas, el valor límite ( $U_{lim}$ ) de la tabla 3.1.1.a-HE1 será de aplicación únicamente a aquellos elementos de la envolvente térmica:

- a) que se sustituyan, incorporen, o modifiquen sustancialmente;
- b) que vean modificadas sus condiciones interiores o exteriores como resultado de la intervención, cuando estas supongan un incremento de las necesidades energéticas del edificio.

Asimismo, en reformas se podrán superar los valores de la tabla 3.1.1.a-HE1 cuando el coeficiente global de transmisión de calor ( $K$ ) obtenido considerando la transmitancia térmica final de los elementos afectados no supere el obtenido aplicando los valores de la tabla.

- Control solar de la envolvente térmica

En el caso de edificios nuevos y ampliaciones, cambios de uso o reformas en las que se renueve más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio, el parámetro de control solar ( $q_{sol;jul}$ ) no superará el valor límite de la tabla 3.1.2-HE1:

Tabla 3.1.2-HE1 Valor límite del parámetro de control solar,  $q_{sol;jul,lim}$  [kWh/m<sup>2</sup>·mes]

Uso	$q_{sol;jul}$
Residencial privado	2,00
Otros usos	4,00

Figura 104: Tabla 3.1.2-HE1 Valor límite del parámetro de control solar,  $q_{sol;jul,lim}$  [kWh/m<sup>2</sup>·mes]. Fuente DB-HE

- Permeabilidad al aire de la envolvente térmica

Las soluciones constructivas y condiciones de ejecución de los elementos de la envolvente térmica asegurarán una adecuada estanqueidad al aire. Particularmente, se cuidarán los encuentros entre huecos y opacos, puntos de paso a través de la envolvente térmica y puertas de paso a espacios no acondicionados.

La permeabilidad al aire ( $Q_{100}$ ) de los huecos que pertenezcan a la envolvente térmica no superará el valor límite de la tabla 3.1.3.a-HE1:

Tabla 3.1.3.a-HE1 Valor límite de permeabilidad al aire de huecos de la envolvente térmica,  $Q_{100,lim}$  [m<sup>3</sup>/h·m<sup>2</sup>]

	Zona climática de invierno					
	$\alpha$	A	B	C	D	E
Permeabilidad al aire de huecos ( $Q_{100,lim}$ ) <sup>*</sup>	≤ 27	≤ 27	≤ 27	≤ 9	≤ 9	≤ 9

<sup>\*</sup> La permeabilidad indicada es la medida con una sobrepresión de 100Pa,  $Q_{100}$ .

Los valores de permeabilidad establecidos se corresponden con los que definen la clase 2 (≤27 m<sup>3</sup>/h·m<sup>2</sup>) y clase 3 (≤9 m<sup>3</sup>/h·m<sup>2</sup>) de la UNE-EN 12207:2017.

La permeabilidad del hueco se obtendrá teniendo en cuenta, en su caso, el cajón de persiana.

Figura 105: Tabla 3.1.3.a-HE1 Valor límite de permeabilidad al aire de huecos de la envolvente térmica,  $Q_{100,lim}$  [m<sup>3</sup>/h·m<sup>2</sup>]. Fuente DB-HE

### Sección HE 2: Condiciones de las instalaciones térmicas

Las instalaciones térmicas de las que dispongan los edificios serán apropiadas para lograr el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

### Sección HE 3: Condiciones de las instalaciones de iluminación

Esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en:

- a) edificios de nueva construcción;
- b) intervenciones en edificios existentes con:
  - renovación o ampliación de una parte de la instalación
  - cambio de uso característico del edificio.
  - cambios de actividad en una zona del edificio.

Se excluyen del ámbito de aplicación:

- a) las instalaciones interiores de viviendas.
- b) las instalaciones de alumbrado de emergencia.
- c) los edificios protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o en razón de su particular valor arquitectónico o histórico, en la medida en que el cumplimiento de determinadas exigencias básicas de eficiencia energética pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto, siendo la autoridad que dicta la protección oficial quien determine los elementos inalterables;
- d) construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;
- e) edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m<sup>2</sup>.
- f) edificios industriales, de la defensa y agrícolas, o parte de los mismos, en la parte destinada a talleres y procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales.

Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas 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 de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

### Sección HE 4: Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria

Las condiciones establecidas en este apartado son de aplicación a:

- a) edificios de nueva construcción con una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 100 l/d, calculada de acuerdo al Anejo F.
- b) edificios existentes con una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 100 l/d, calculada de acuerdo al Anejo F, en los que se reforme íntegramente, bien el edificio en sí, o bien la instalación de generación térmica, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo.
- c) ampliaciones o intervenciones, no cubiertas en el punto anterior, en edificios existentes con una demanda inicial de ACS superior a 5.000 l/día, que supongan un incremento superior al 50% de la demanda inicial;
- d) climatizaciones de: piscinas cubiertas nuevas, piscinas cubiertas existentes en las que se renueve la instalación de generación térmica o piscinas descubiertas existentes que pasen a ser cubiertas.

Debido a que nuestras viviendas a estudio no cumplen ninguna de las condiciones anteriores, no se aplica el cumplimiento de esta exigencia en este proyecto.

#### Sección HE 5: Generación mínima de energía eléctrica

Esta sección es de aplicación a edificios con uso distinto al residencial privado en los siguientes casos:

- a) edificios de nueva construcción y ampliaciones de edificios existentes, cuando superen o incrementen la superficie construida en más de 3.000 m<sup>2</sup>
- b) edificios existentes que se reformen íntegramente, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, cuando se superen los 3.000 m<sup>2</sup> de superficie construida;

debido a que esta sección es de aplicación a edificios no residenciales, no se aplicará esta exigencia en el proyecto.

## 9.2 FICHA CATASTRAL



# CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

**REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE**  
**3014552YK5331S0001AY**

## DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

**CL PINTOR MONTOLIU 44**

**12004 CASTELLO DE LA PLANA [CASTELLÓN]**

USO PRINCIPAL

**Residencial**

AÑO CONSTRUCCIÓN

**1900**

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN

**100,000000**

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m<sup>2</sup>]

**99**

## PARCELA CATASTRAL

SITUACIÓN

**CL PINTOR MONTOLIU 44**

**CASTELLO DE LA PLANA [CASTELLÓN]**

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m<sup>2</sup>]

**99**

SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m<sup>2</sup>]

**33**

TIPO DE FINCA

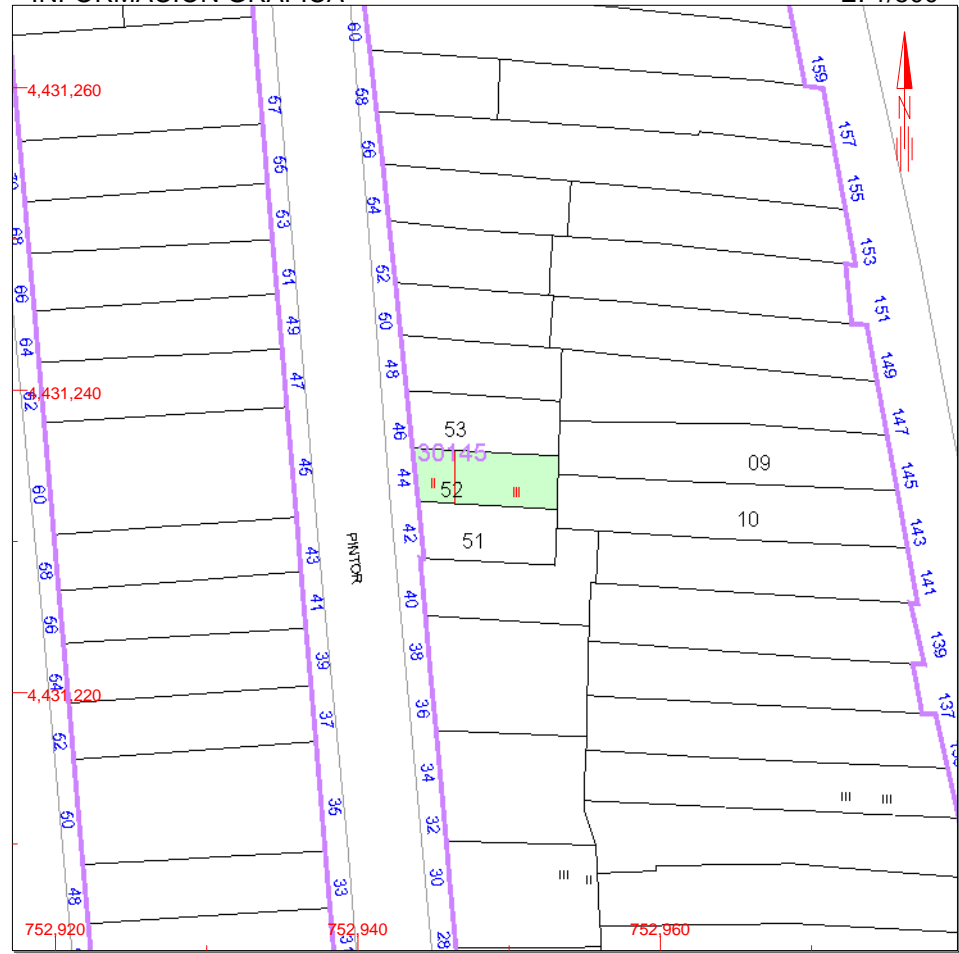
**Parcela construida sin división horizontal**

## CONSTRUCCIÓN

Destino	Escalera	Planta	Puerta	Superficie m <sup>2</sup>
VIVIENDA		00	01	37
VIVIENDA		01	01	37
ALMACEN		02	02	25

## INFORMACIÓN GRÁFICA

E: 1/500



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

752,960 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89

- Límite de Manzana
- Límite de Parcela
- Límite de Construcciones
- Mobiliario y aceras
- Límite zona verde
- Hidrografía

Miércoles , 25 de Septiembre de 2019



# CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

**REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE**  
**3014553YK5331S0001BY**

## DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN	
CL PINTOR MONTOLIU 46	
12004 CASTELLO DE LA PLANA [CASTELLÓN]	
USO PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Residencial	1900
COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m <sup>2</sup> ]
100,000000	64

## PARCELA CATASTRAL

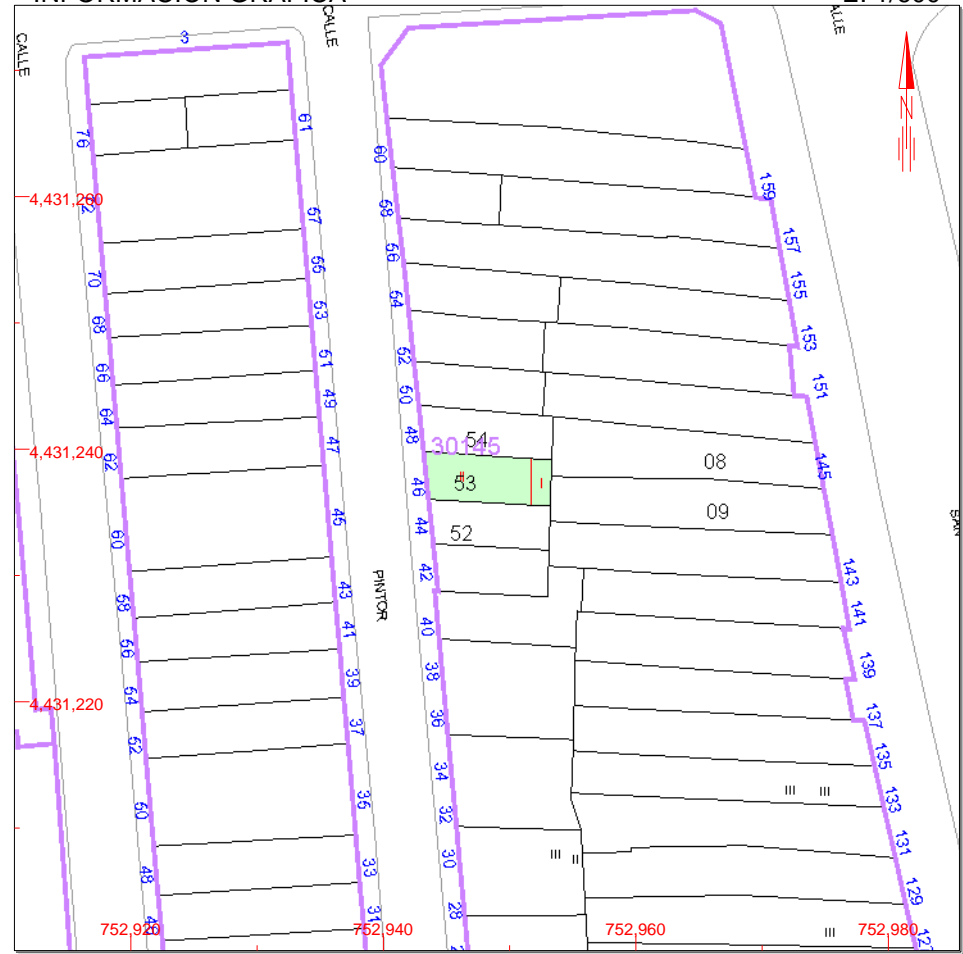
SITUACIÓN		
CL PINTOR MONTOLIU 46		
CASTELLO DE LA PLANA [CASTELLÓN]		
SUPERFICIE CONSTRUIDA [m <sup>2</sup> ]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m <sup>2</sup> ]	TIPO DE FINCA
64	37	Parcela construida sin división horizontal

## CONSTRUCCIÓN

Destino	Escalera	Planta	Puerta	Superficie m <sup>2</sup>
VIVIENDA		00	01	35
VIVIENDA		01	01	29

## INFORMACIÓN GRÁFICA

E: 1/600



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

- 752,980 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
- Límite de Manzana
- Límite de Parcela
- Límite de Construcciones
- Mobiliario y aceras
- Límite zona verde
- Hidrografía

Martes , 31 de Marzo de 2020

## 9.3 INFORME DEL EDIFICIO



## DATOS GENERALES. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA.

Fotografía de la fachada principal



Plano de emplazamiento



### Información administrativa del edificio

<b>Localización</b>			
<b>Dirección:</b>	C/Pintor Montoliu	<b>Nº:</b>	44 <b>Escalera:</b>
<b>Municipio:</b>	Castellón de la Plana/Castelló de la Plana	<b>Provincia:</b>	Castellón/Castelló
<b>Datos administrativos</b>			
<b>Año de construcción:</b>	1900	<b>Número de plantas:</b>	2
<b>Edificio catalogado:</b>	SI	<b>Número de viviendas:</b>	1
<b>Nº de viviendas desocupadas:</b>	1	<b>Número de locales:</b>	0
<b>Uso:</b>	Vivienda		
<b>Legislación aplicable:</b>			
<b>Fecha de inspección:</b>	14/01/2020	<b>Ref. Catastral:</b>	3014552YK5331S





**DATOS GENERALES. DATOS ADMINISTRATIVOS.**

Datos del promotor			
Tipo promotor:	Comunidad de Propietarios		
Nombre:	Alejandro de Val		
Primer apellido:			
Segundo apellido:			
NIF/CIF:			
Dirección:	C/Pintor Montoliu	Nº:	44
Municipio:	Castellón de la Plana/Castelló de la Plana		
Código Postal:	12004		
Provincia:	Castellón/Castelló		

Datos del representante	
Nombre:	
Primer apellido:	
Segundo apellido:	
NIF/CIF:	
Dirección:	Nº:
Municipio:	
Código Postal:	
Provincia:	
Teléfono:	
En su condición de:	

Datos del inspector			
Nombre:	Alejandro		
Primer apellido:	de Val		
Segundo apellido:	Mora		
NIF:			
Razón Social:			
CIF:			
Dirección:	C/Trinidad Nº41		
Municipio:	Castellón de la Plana/Castelló de la Plana	Código Postal:	12002
Provincia:	Castellón/Castelló		
Titulación:			
Teléfono fijo:			
Teléfono móvil:			
Correo:	alejandrodevalm@gmail.com		
Número de colegiado:			
Colegio profesional:			
Comunidad del colegio:			



## DATOS GENERALES. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO.

Fecha de inspección:	14/01/2020	Fecha de realización del informe:	16/01/2020
<b>Localización</b>		<b>Zona climática</b>	
Provincia	Castellón/Castelló	Temperatura	B3
Municipio	Castellón de la Plana/Castelló de la Plana	Radiación	IV

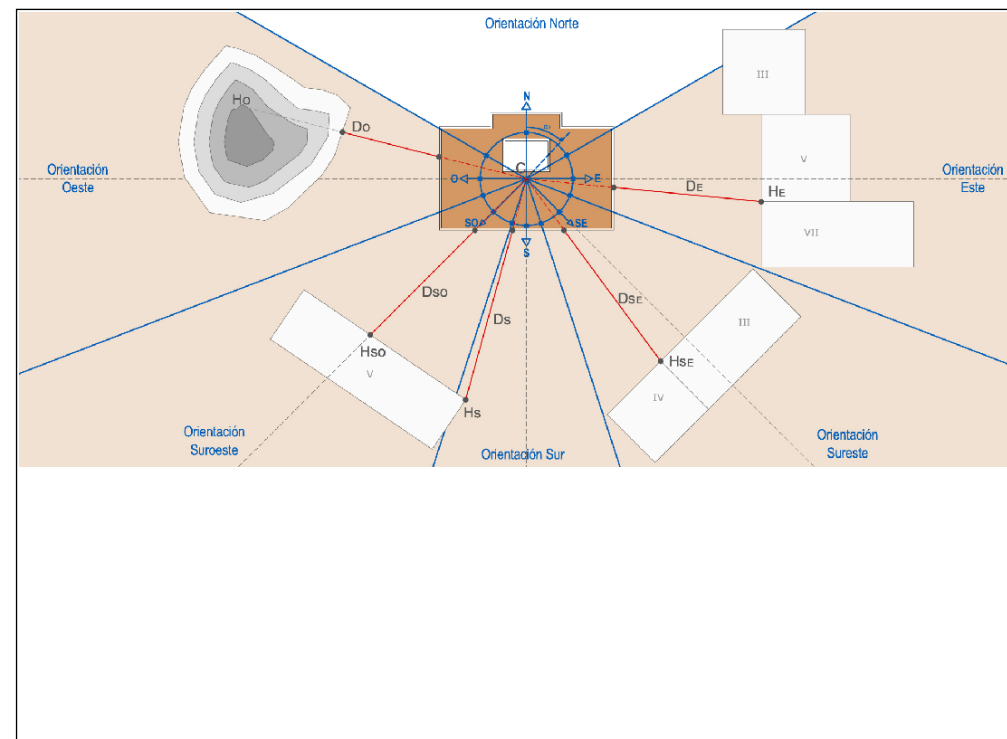
Tipología edificatoria			
Unifamiliar	Aislada	Hasta planta baja+2	<input type="radio"/>
		A partir de planta baja+3	<input type="radio"/>
	En hilera o adosada	Hasta planta baja+2	<input checked="" type="radio"/>
		A partir de planta baja+3	<input type="radio"/>
Plurifamiliar	En bloque	Hasta planta baja+2	<input type="radio"/>
		A partir de planta baja+3	<input type="radio"/>
	Entre medianeras	Hasta planta baja+2	<input type="radio"/>
		A partir de planta baja+3	<input type="radio"/>

Características de los tipos de viviendas y elementos comunes					
Vivienda	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo D	Elementos Comunes
Número	1	0	0	0	
Superficie útil (m <sup>2</sup> )	37.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Características dimensionales del edificio	
Altura entre forjados de la planta tipo (m)	2,60
Superficie útil habitable (m <sup>2</sup> )	37,00
Volumen habitable (m <sup>3</sup> )	96,20

Información Descriptiva del edificio

Características de los obstáculos del entorno									
Oeste		Suroeste		Sur		Sureste		Este	
Do (m)	Ho (m)	Dso (m)	Hso (m)	Ds (m)	Hs (m)	Dse (m)	Hse (m)	De (m)	He (m)
8,06	15	8,32	9	7	9				



**Características de los elementos constructivos del edificio**

Nº		Ubicación	Descripción/Tipo	Envolvente térmica
fachada	1	Calle Pintor Montoliu	IDFC03	<input type="radio"/>
fachada	1 2	Medianera Sur	IDPV02	<input type="radio"/>
fachada	3	Medianera Norte	IDPV02	<input type="radio"/>
fachada	4	MedianeroEste	IDPV02	<input type="radio"/>
muro	1	Planta Baja	IDPV01	<input checked="" type="radio"/>
muro	2	Planta baja	IDPV01	<input checked="" type="radio"/>
muro	3	Planta Baja	IDPV01	<input checked="" type="radio"/>
cubierta	1	Cubierta	IDQB03	<input checked="" type="radio"/>
techo	1	Planta Primera		<input checked="" type="radio"/>
techo	2	Planta Segunda		<input checked="" type="radio"/>

**Puentes térmicos del edificio**

Valores según características constructivas

Encuentro con frente de forjado	Encuentro con pilares
<input checked="" type="radio"/> Frente de forjado no aislado	<input type="radio"/> Encuentro con pilar no aislado
<input type="radio"/> Frente de forjado aislado	<input type="radio"/> Encuentro con pilar aislado por el exterior
<input type="radio"/> Aislamiento continuo	<input type="radio"/> Encuentro con pilar aislado por el interior
	<input checked="" type="radio"/> Sin pilares

Valores por defecto del HULC

**Equipos de ACS en el edificio**

Caldera convencional

Carbón



Biomasa



Gas natural



Gasóleo



GLP



Bomba de calor aire-agua

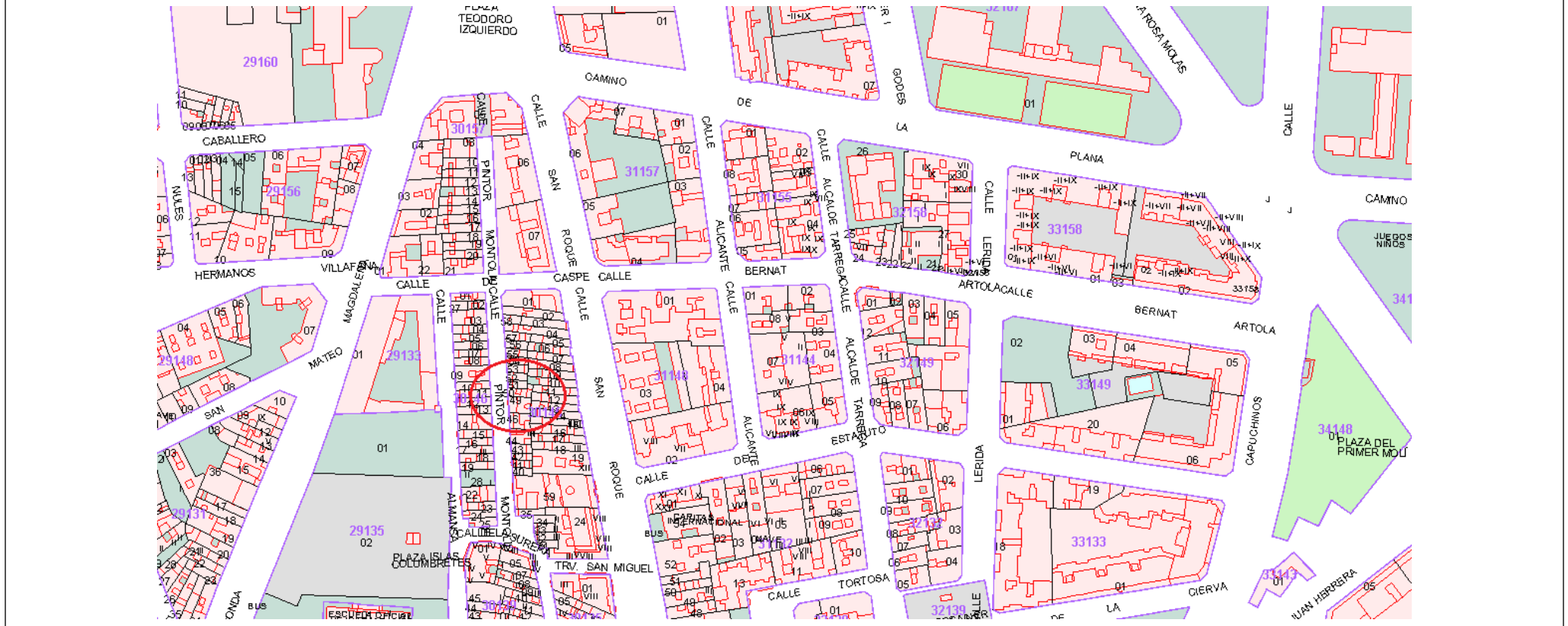


Termo eléctrico





Información gráfica del edificio- Orientación- Designación y ubicación de elementos





ESCALERA 1												
Nº de viviendas y locales sobre rasante			1	Nº de plantas				2	Nº de unidades de inspección			1
Nº de viviendas			1	Nº de plantas sobre rasante				2	Nº de unidades Inspeccionadas			1
Nº de locales			0	Nº de plantas bajo rasante				0				
Identificación	Planta baja											
Planta	PB											
Uso	Vivienda											


**ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS. FACHADAS.**

Nº	UBICACIÓN		
1	Calle Pintor Montoliu		
¿La fachada forma parte de la envolvente térmica del edificio?      SI <input type="radio"/> NO <input type="radio"/>			

Tipo	Elemento a inspeccionar	Orientación	Área de la fachada (m²)		Transmitancia U (W/m²K)	Código Lesión
			Área total sin huecos	Área fuera del primer plano sin huecos	Fachada	
 Ext IDFC003	FACHADA/MEDIANERÍA					
	Soporte					
	Acabado exterior					LS_[FC]_f_des01 / LS_[FC]_f_fis01
	Elementos singulares					LS_[FC]_h_fil03
	Carpintería					
<b>Observaciones</b>						

Elemento a inspeccionar	Código Lesión	Lesiones y síntomas	Indicadores		Actuaciones	Ref. Fotográfica
			ID	ED	AP	
Acabado exterior	LS_[FC]_f_des01	Desprendimientos, con separación o caída de acabados, en las zonas próximas al encuentro entre fachada y estructura.	2	0	MNT	FA001
	LS_[FC]_f_fis01	Fisuras lineales del acabado, coincidiendo con las zonas próximas al encuentro entre fachada y estructura, o entre soportes de distinto material sin traba suficiente. Pueden ser horizontales (en la parte superior de las vigas y bordes de forjados), verticales (próximas a pilares) o según la discontinuidad del soporte.	1	0	MNT	
Elementos singulares	LS_[FC]_h_fil03	Humedad por filtración en arranque de paños a partir de plataformas horizontales.	2	1	INTm	FA002



ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS. FACHADAS.

Nº	UBICACIÓN
1 2	Medianera Sur
¿La fachada forma parte de la envolvente térmica del edificio? SI <input type="radio"/> NO <input type="radio"/>	

Tipo	Elemento a inspeccionar	Orientación	Área de la fachada (m²)		Transmitancia U (W/m²K)	Código Lesión
			Área total sin huecos	Área fuera del primer plano sin huecos	Fachada	
	FACHADA/MEDIANERÍA					
	Soporte					
	Acabado exterior					LS_[FC]_f_des02
	Elementos singulares					LS_[FC]_h_fil03
	Carpintería					
<b>Observaciones</b>						

Elemento a inspeccionar	Código Lesión	Lesiones y síntomas	Indicadores		Actuaciones	Ref. Fotográfica
			ID	ED	AP	
Acabado exterior	LS_[FC]_f_des02	Desprendimientos, con separación o caída de acabados, en los paños ciegos en general.	1	0	MNT	FA003
Elementos singulares	LS_[FC]_h_fil03	Humedad por filtración en arranque de paños a partir de plataformas horizontales.	3	0	INTm	FA004



ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS. FACHADAS.

Nº	UBICACIÓN
3	Medianera Norte
¿La fachada forma parte de la envolvente térmica del edificio? SI <input type="radio"/> NO <input type="radio"/>	

Tipo	Elemento a inspeccionar	Orientación	Área de la fachada (m²)		Transmitancia U (W/m²K)	Código Lesión
			Área total sin huecos	Área fuera del primer plano sin huecos	Fachada	
	FACHADA/MEDIANERÍA					
	Soporte					
	Acabado exterior					
	Elementos singulares					LS_[FC]_f_des03
	Carpintería					LS_[FC]_d_org10
<b>Observaciones</b>						

Elemento a inspeccionar	Código Lesión	Lesiones y síntomas	Indicadores		Actuaciones	Ref. Fotográfica
			ID	ED	AP	
Elementos singulares	LS_[FC]_f_des03	Desprendimientos, con separación o caída de acabados o elementos decorativos, principalmente en coronaciones y esquinas.	1	0	MNT	
Carpintería	LS_[FC]_d_org10	Nidos de arañas y abejorros, en elementos perforados (laminas de persianas) y roturas superficiales de carpinterías.	1	1	MNT	





ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS. FACHADAS.

Nº	UBICACIÓN		
4	MedianeroEste		
¿La fachada forma parte de la envolvente térmica del edificio? SI <input type="radio"/> NO <input type="radio"/>			

Tipo	Elemento a inspeccionar	Orientación	Área de la fachada (m²)		Transmitancia U (W/m²K)	Código Lesión
			Área total sin huecos	Área fuera del primer plano sin huecos	Fachada	
	FACHADA/MEDIANERÍA					
	Soporte					
	Acabado exterior					LS_[FC]_f_des02
	Elementos singulares IDPV02					
	Carpintería					
<b>Observaciones</b>						

Elemento a inspeccionar	Código Lesión	Lesiones y síntomas	Indicadores		Actuaciones	Ref. Fotográfica
			ID	ED	AP	
Acabado exterior	LS_[FC]_f_des02	Desprendimientos, con separación o caída de acabados, en los paños ciegos en general.	1	0	MNT	




ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS. HUECOS.

Identificación ventana/ puerta				Características	Transmitancia U (W/m²K) Hueco Ventana/ puerta	Dimensiones	Factores modificadores															
Nº	Nº grupos iguales	Ubicación					Caja de persiana	Sombras altos. fijos	Sombras por obstáculos remotos o del propio edificio													
		Fachada	Orient.					do	dso	ds	dse	de										
1	1	1	O	Carpintería	Material	MA	2,20	Nº huecos grupo	1	CP - Con caja de persiana	Sin elementos fijos	8,06	8,32									
					Permeabilidad	139,00		S(m)	1,21			ho	hso	hs	hse	he						
					Fracción de marco (%)	0		Ancho(m)	1,05			15	9									
				Vidrio	Tipo	MN	5,70	Alto(m)	1,16			Ref. fotográfica										
					Espesor (mm)	6		Retranqueo(m)	0													
					Factor solar	0,85		OD(m)	0													
				Hueco			5,70	OB(m)	0			HU001										
				2	2	1	O	Carpintería	Material			ML	5,70	Nº huecos grupo	1	SP - Sin caja de persiana	Sin elementos fijos	8,06	8,32			
									Permeabilidad			50,00		S(m)	2,10			ho	hso	hs	hse	he
Fracción de marco (%)	0	Ancho(m)	1						15	9												
Vidrio	Tipo	MN	5,70					Alto(m)	2,10	Ref. fotográfica												
	Espesor (mm)	6						Retranqueo(m)	0													
	Factor solar	0,85						OD(m)	0													
Hueco			5,70					OB(m)	0	HU002												
1	1	1						Carpintería	Material	ML	5,70	Lucernario	CTE-HE1 Máxima	SP - Sin caja de persiana								
									Permeabilidad	0,00								Z(m)	0	ho	hso	hs
				Fracción de marco (%)	0	Ancho(m)	1															
				Vidrio	Tipo	MN	5,70	Alto(m)	1	Ref. fotográfica												
					Espesor (mm)	6																
					Factor solar	0,85																
				Hueco			5,70			HU003												



ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS. OTROS MUROS.

Nº	UBICACIÓN
1	Planta Baja

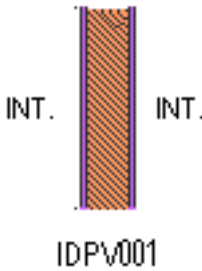
Tipo	Elemento a inspeccionar	Situación del muro		Área del muro (m <sup>2</sup> )	Transmitancia U (W/m <sup>2</sup> K)	Código Lesión
					Muro	
 INT. INT. IDPW001	Muro	En contacto con el terreno				LS_[PV]_h_cap01
		En contacto con espacios no habitables	habitable/ no habitable			
			no habitable/ exterior			
Adiabático/ medianería		5,87				
Observaciones						

Elemento a inspeccionar	Código Lesión	Lesiones y síntomas	Indicadores		Actuaciones	Ref. Fotográfica
			ID	ED	AP	
Muro	LS_[PV]_h_cap01	Humedad capilar en muros estructurales y tabiques sobre soleras, produciendo mohos, manchas de humedad y levantamiento de alicatados y aplacados.	2	0	INTm	MU001



ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS. OTROS MUROS.

Nº	UBICACIÓN
2	Planta baja


Tipo	Elemento a inspeccionar	Situación del muro		Área del muro (m²)	Transmitancia U (W/m²K)	Código Lesión
					Muro	
	Muro	En contacto con el terreno				LS_[PV]_d_eme01
		En contacto con espacios no habitables		habitable/ no habitable		
				no habitable/ exterior		
Adiabático/ medianería		2,026				
Observaciones						

Elemento a inspeccionar	Código Lesión	Lesiones y síntomas	Indicadores		Actuaciones	Ref. Fotográfica
			ID	ED	AP	
Muro	LS_[PV]_d_eme01	Erosión mecánica, con desgaste y pérdida de partes del elementos constructivo, afectando principalmente a zonas de paso, esquinas y zócalos de edificios públicos y de gran tránsito.	2	0	INTm	MU002



ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS. OTROS MUROS.

Nº	UBICACIÓN
3	Planta Baja

Tipo	Elemento a inspeccionar	Situación del muro		Área del muro (m <sup>2</sup> )	Transmitancia U (W/m <sup>2</sup> K)	Código Lesión	
					Muro		
 INT. INT. IDPW001	Muro	En contacto con el terreno				LS_[PV]_h_cap01	
		En contacto con espacios no habitables		habitable/ no habitable			
				no habitable/ exterior			
Adiabático/ medianería		4,29					
Observaciones							

Elemento a inspeccionar	Código Lesión	Lesiones y síntomas	Indicadores		Actuaciones	Ref. Fotográfica
			ID	ED	AP	
Muro	LS_[PV]_h_cap01	Humedad capilar en muros estructurales y tabiques sobre soleras, produciendo mohos, manchas de humedad y levantamiento de alicatados y aplacados.	1	0	MNT	MU003


**ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS. CUBIERTAS.**

Nº	UBICACIÓN		
1	Cubierta		
¿La cubierta forma parte de la envolvente térmica del edificio?			
SI <input checked="" type="radio"/> NO <input type="radio"/>			

Tipo	Elemento a inspeccionar	Situación de la cubierta		Área de la cubierta (m²)		Transmitancia U (W/m²K)	Lesiones y síntomas	
				Área total sin huecos	Área en sombra	Cubierta		
	CUBIERTA	En contacto con el ambiente exterior	Plana	22,5	0	2,50		
			Inclinada	Norte				
				Oeste				
				Suroeste				
				Sur				
				Sureste				
				Este				
		En contacto con espacio no habitable	habitabile/ no habitabile					
			no habitabile/ exterior					
		Soporte						
Material de cubrimiento						LS_[QB]_d_eme01		
Elementos Singulares						LS_[QB]_h_fil01		
<b>Observaciones</b>								

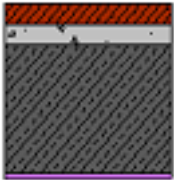
Elemento a inspeccionar	Código Lesión	Lesiones y síntomas	Indicadores		Actuaciones	Ref. Fotográfica
			ID	ED	AP	
Material de cubrimiento	LS_[QB]_d_eme01	Erosión mecánica, con desgaste por falta de integridad, del material de cubrimiento de piedra o cerámico de cubierta.	1	0	MNT	
Elementos Singulares	LS_[QB]_h_fil01	Humedades por filtración en faldones de cubiertas, aleros y cornisas, limahoyas, canalones ocultos y sumideros, encuentros con muros y petos, encuentros de zonas ciegas y lucernarios o claraboyas, provocando manchas de humedad, mohos, eflorescencias y/o gotas de agua.	2	0	INTm	HU003

<b>Transmitancia</b>	<input checked="" type="radio"/> Valores por defecto	Fuente: IDAE_Manual de fundamentos técnicos de calificación energética de edificios existentes CE3X Depósito Legal: M-26890-2012
----------------------	--	---



**ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS. TECHOS.**

Nº	UBICACIÓN
1	Planta Primera

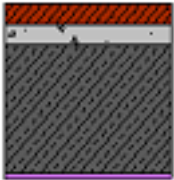
Tipo	Elemento a inspeccionar	Situación del techo	Área del techo (m²)	Lesiones y síntomas
ID_PH01 	Techo	Adiabático		LS_[PH]_f_fis02
Observaciones				

Elemento a inspeccionar	Código Lesión	Lesiones y síntomas	Indicadores		Actuaciones	Ref. Fotográfica
			ID	ED	AP	
Techo	LS_[PH]_f_fis02	Fisuras por rotura que afecta solo al acabado de techos, tanto a la vista, con acabado continuo, como falsos techos.	0	0	MNT	



**ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS. TECHOS.**

Nº	UBICACIÓN
2	Planta Segunda

Tipo	Elemento a inspeccionar	Situación del techo	Área del techo (m²)	Lesiones y síntomas
ID_PH01 	Techo	Adiabático	1,09	LS_[PH]_h_fil02
Observaciones				

Elemento a inspeccionar	Código Lesión	Lesiones y síntomas	Indicadores		Actuaciones	Ref. Fotográfica
			ID	ED	AP	
Techo	LS_[PH]_h_fil02	Humedad por filtración en techos bajo terrazas o cubiertas, provocando mohos, manchas de humedad, desprendimientos y ampolladuras o abolsamientos o abultamientos.	1	0	MNT	TE001





## INSTALACIONES.

SUMINISTRO DE AGUAS		¿Los contadores están centralizados? <input type="radio"/> SI <input checked="" type="radio"/> NO				
Elemento a inspeccionar	Ubicación	Lesiones y síntomas	Indicadores		Actuaciones	Ref. fotográfica
			ID	ED	AP	
Suministro de aguas	Contadores					
	Red					
	Otros					
Observaciones	Debido a que no esta habitada no se ha contratado el suministro de aguas.					

EVACUACIÓN DE AGUAS						
Elemento a inspeccionar	Ubicación	Lesiones y síntomas	Indicadores		Actuaciones	Ref. fotográfica
			ID	ED	AP	
Evacuación de aguas	Red					
	Arquetas					
	Sumideros					
	Otros					
Observaciones						

SUMINISTRO ELÉCTRICO		¿Los contadores están centralizados? <input checked="" type="radio"/> SI <input type="radio"/> NO				
Elemento a inspeccionar	Ubicación	Lesiones y síntomas	Indicadores		Actuaciones	Ref. fotográfica
			ID	ED	AP	
Suministro eléctrico	Contadores					
	Red	Mal estado de la red electrica debido a la humedad.	2	1	INTm	
	Otros					
Observaciones	Debido al mal estado de la red electrica no se tiene contratado el suministro electrico.					



## ESPACIOS COMUNES. ACCESIBILIDAD.

A) CROQUIS / PLANO ACOTADO DE LAS CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD. Desde la vía pública al acceso a las viviendas.



## B) RECORRIDO EXISTENTE.

### B.1. Desplazamientos verticales

Existencia de desnivel desde la calle hasta la cota de acceso al ascensor:	NO	Ref. fotográfica
En caso de existencia de desnivel, se salva con:		
Altura a salvar (m):		

Existencia de ascensor	NO	Ref. fotográfica
En caso de existencia de ascensor: Dimensión hueco de acceso (m):		
Dimensión ancho cabina (m):		
Dimensión profundidad cabina (m):		

Existencia de escalera	SI	Ref. fotográfica
Dimensiones:		AC001
Ancho de escalera (m): (1)	0,80	
Dimensión de huella (m):	0,27	
Dimensión de contrahuella (m):	0,19	

### B.2. Desplazamientos horizontales

Pasos y espacios de maniobra		Ref. fotográfica
Dimensiones diámetros inscribibles: Contiguo a puerta de acceso (m):	1,18	
Cambios de dirección (m): (2)	1,41	
Frente al hueco de ascensor (m):		
Anchos de pasos: Zaguán y pasillos (m): (3)	1,00	
Estrangulamientos (m):	0,50	

## OBSERVACIONES

## AYUDA

- (1) El ancho útil del tramo se establecerá de acuerdo con las exigencias del CTE.
- (2) En el supuesto de que hayan varios cambios de dirección se hará constar la situación más desfavorable.
- (3) En el supuesto de que hayan varios anchos de paso se hará constar la situación más desfavorable.



## ACTA FINAL DE INSPECCIÓN DEL EDIFICIO

### RIESGO INMINENTE (\*)

Durante la inspección al edificio objeto, ¿se ha detectado alguna situación de riesgo inminente que pueda comprometer la seguridad de las personas?  SI  
 NO

(\*) Marcar en la siguiente tabla sobre "Intervenciones con carácter urgente", aquellas situaciones que supongan un riesgo inminente en el edificio.

### INTERVENCIONES CON CARÁCTER URGENTE (INTu)

Elementos	Ubicación	Lesión	Riesgo Inminente(*)	Observaciones
<b>TOTAL INTERVENCIONES URGENTES</b>		<b>0 INTERVENCIONES URGENTES</b>		



**INTERVENCIONES A MEDIO PLAZO (INTm)**

Elementos	Ubicación	Lesión	Observaciones
Fachadas 1 Elementos singulares	Calle Pintor Montoliu	Humedad por filtración en arranque de paños a partir de plataformas horizontales.	
Fachadas 1 2 Elementos singulares	Medianera Sur	Humedad por filtración en arranque de paños a partir de plataformas horizontales.	
Otros muros 1 Muro	Planta Baja	Humedad capilar en muros estructurales y tabiques sobre soleras, produciendo mohos, manchas de humedad y levantamiento de alicatados y aplacados.	
Otros muros 2 Muro	Planta baja	Erosión mecánica, con desgaste y pérdida de partes del elemento constructivo, afectando principalmente a zonas de paso, esquinas y zócalos de edificios públicos y de gran tránsito.	
Cubiertas 1 Elementos Singulares	Cubierta	Humedades por filtración en faldones de cubiertas, aleros y cornisas, limahoyas, canalones ocultos y sumideros, encuentros con muros y petos, encuentros de zonas ciegas y lucernarios o claraboyas, provocando manchas de humedad, mohos, eflorescencias y/o gotas de agua.	
Suministro electrico. Red.		Mal estado de la red electrica debido a la humedad.	

<b>TOTAL INTERVENCIONES A MEDIO PLAZO</b>	<b>6 INTERVENCIONES A MEDIO PLAZO</b>
---	---------------------------------------

**OBRAS DE REHABILITACIÓN**

¿Se ha realizado alguna intervención o se está llevando a cabo algún tipo de obra de rehabilitación en los elementos comunes del edificio?	<input type="radio"/> SI <input checked="" type="radio"/> NO
--	---



**INSPECCIÓN TÉCNICA DE EDIFICIOS (ITE O ICE) EFECTUADAS CON ANTERIORIDAD**

¿Se ha realizado alguna inspección técnica del edificio?		O SI o NO
En caso afirmativo, indique:		
Inspector:		Titulación:
Firma:		



**ACTA DE ACCESIBILIDAD**

**En caso de AUSENCIA DE ASCENSOR.**

Posibilidad de instalación de ascensor	NO	Ref. fotográfica
Ubicación posible: (4)		
En caso de posible ubicación en hueco de escalera: Ancho de hueco(m):		
Profundidad de hueco(m):		

**INTERVENCIÓN NECESARIA PARA SALVAR LAS BARRERAS ARQUITECTÓNICAS. (5)**

- Supresión de barreras
- Adecuación ascensor
- Colocación de ascensor

AYUDA	(4) Ubicación posible: H: Hueco de escalera P: Patio de luces O: Ocupación espacio privativo F: Por fachada exterior (5) Pueden marcarse una o dos intervenciones.
-------	---



## ACTA EVALUACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

### IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO

Dirección	C/Pintor Montoliu
Localidad	Castellón de la Plana/Castelló de la Plana
Código Postal	12004

### TIPOLOGÍA EDIFICATORIA

Unifamiliar/En hilera o adosada/Hasta PB+2
--

### ZONA CLIMÁTICA

Temperatura	B3
Radiación	IV

### CALIFICACIÓN SEGÚN EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [KgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>.año]

Calificación	27,2	D
--------------	------	---

#### Indicadores Parciales

CALEFACCIÓN	REFRIGERACIÓN	ACS
Emisiones calefacción [KgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año]	Emisiones refrigeración [KgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año]	Emisiones ACS [KgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año]
21,40	3,90	1,90

### CALIFICACIÓN SEGÚN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m<sup>2</sup>.año]

Calificación	0,0
--------------	-----

#### Indicadores Parciales

CALEFACCIÓN	REFRIGERACIÓN	ACS
Energía primaria calefacción [kWh/m <sup>2</sup> año]	Energía primaria refrigeración [kWh/m <sup>2</sup> año]	Energía primaria ACS [kWh/m <sup>2</sup> año]
0,00	0,00	0,00

### CALIFICACIONES PARCIALES SEGÚN DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN [kWh/m<sup>2</sup>.año]

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
Demanda global de calefacción [kWh/m <sup>2</sup> año]	Demanda global de refrigeración [kWh/m <sup>2</sup> año]
78,00	23,40



# ANEXO FOTOGRÁFICO DE FACHADAS

Lesión LS\_[FC]\_f\_des01 [Ref. FA001]



Lesión LS\_[FC]\_h\_fil03 [Ref. FA002]



Lesión LS\_[FC]\_f\_des02 [Ref. FA003]



Lesión LS\_[FC]\_h\_fil03 [Ref. FA004]



## ANEXO FOTOGRÁFICO DE HUECOS

Hueco 1 [Ref. HU001]



Hueco 2 [Ref. HU002]



Hueco 1 [Ref. HU003]



## ANEXO FOTOGRÁFICO DE MUROS

Muro LS\_[PV]\_h\_cap01 [Ref. MU001]



Muro LS\_[PV]\_d\_eme01 [Ref. MU002]



Muro LS\_[PV]\_h\_cap01 [Ref. MU003]



## ANEXO FOTOGRÁFICO DE TECHOS

Techo LS\_[PH]\_h\_fil02 [Ref. TE001]



Accesibilidad. Escalera. [Ref. AC001]





## 9.4 CERTIFICADO HULC

# CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

## IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Estudio energetico Pintor Montoliu		
Dirección	C/Pintor Montoliu -44 - - - -		
Municipio	Castellón de la	Código Postal	12004
Provincia	Castellón de la	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
Zona climática	B3	Año construcción	1900 - 1940
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	ninguno		

### Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input checked="" type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input type="checkbox"/> Edificio Existente
<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda <input checked="" type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input type="checkbox"/> Terciario <input type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local

## DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Alejandro de Val Mora	NIF/NIE	20202020N
Razón social	Estudio Energetico	NIF	-
Domicilio	Trinidad - - - - -		
Municipio	Castellón de la Plana/Castelló de la Plana	Código Postal	12002
Provincia	Castellón de la Plana/Castelló de la Plana	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
e-mail:	alejandrodevalm@gmail.com	Teléfono	-
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecti Tecnico		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 1.0.1564.1124, de fecha 3-mar-2017		

## CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m <sup>2</sup> ·año)	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año)
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p style="background-color: #d9ead3; padding: 2px;">&lt;23.80 A</p> <p style="background-color: #d9ead3; padding: 2px;">23.80-45.1 B</p> <p style="background-color: #d9ead3; padding: 2px;">45.10-76.20 C</p> <p style="background-color: #fff2cc; padding: 2px;">76.20-122.10 D</p> <p style="background-color: #fff2cc; padding: 2px;">122.10-229.60 E</p> <p style="background-color: #fff2cc; padding: 2px;">229.60-268.60 F</p> <p style="background-color: #f4cccc; padding: 2px;">=&gt;268.60 G</p> </div> <div style="width: 5%; font-size: 2em;">}</div> <div style="width: 45%;"> <p style="background-color: #92d050; padding: 2px; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">74,87C</p> </div> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p style="background-color: #d9ead3; padding: 2px;">&lt;5.50 A</p> <p style="background-color: #d9ead3; padding: 2px;">5.50-10.40 B</p> <p style="background-color: #fff2cc; padding: 2px;">10.40-17.50 C</p> <p style="background-color: #fff2cc; padding: 2px;">17.50-28.10 D</p> <p style="background-color: #fff2cc; padding: 2px;">28.10-54.90 E</p> <p style="background-color: #fff2cc; padding: 2px;">54.90-64.30 F</p> <p style="background-color: #f4cccc; padding: 2px;">=&gt;64.30 G</p> </div> <div style="width: 5%; font-size: 2em;">}</div> <div style="width: 45%;"> <p style="background-color: #92d050; padding: 2px; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">13,61C</p> </div> </div>

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha 01/07/2020

Firma del técnico certificador:

- Anexo I.** Descripción de las características energéticas del edificio.
- Anexo II.** Calificación energética del edificio.
- Anexo III.** Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.
- Anexo IV.** Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Organo Territorial Competente:


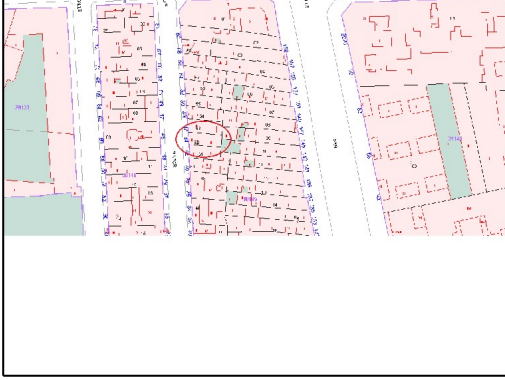
# ANEXO I

## DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

### 1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable (m <sup>2</sup> )	97,64
--	-------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

### 2. ENVOLVENTE TÉRMICA

#### Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	Transmitancia (W/m <sup>2</sup> K)	Modo de obtención
Fachada Principal	Fachada	7,76	1,36	Usuario
Fachada Principal	Fachada	16,35	1,36	Usuario
Particion Vertical	Fachada	3,57	2,81	Usuario
Suelo	Suelo	26,77	2,72	Usuario
cubierta	Cubierta	25,96	1,99	Usuario

#### Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	Transmitancia (W/m <sup>2</sup> K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
ventana 1	Hueco	1,21	5,33	0,77	Usuario	Usuario
ventana 2	Hueco	2,43	5,33	0,77	Usuario	Usuario
Puerta	Hueco	1,90	5,70	0,16	Usuario	Usuario
Puerta	Hueco	1,90	5,70	0,16	Usuario	Usuario

### 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

#### Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
SIS_EQ1_EQ_Caldera-Electrica -Defecto	Caldera eléctrica o de combustible	10,00	79,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	79,00	GasNatural	PorDefecto

**Generadores de calefacción**

<b>TOTALES</b>		<b>10,00</b>			
----------------	--	--------------	--	--	--

**Generadores de refrigeración**

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	200,00	ElectricidadPeninsular	PorDefecto
<b>TOTALES</b>		<b>0,00</b>			

**Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria**

<b>Demanda diaria de ACS a 60° C (litros/día)</b>	20,00
---	-------

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
SIS_EQ1_EQ_Caldera-Electrica-Defecto	Caldera eléctrica o de combustible	10,00	86,00	ElectricidadPeninsular	Usuario

**4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION**

(No aplicable)

**5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN**

(No aplicable)

**6. ENERGÍAS RENOVABLES****Térmica**

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado (%)			Demanda de ACS cubierta (%)
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Sistema solar térmico	-	-	-	0,00
<b>TOTALES</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

**Eléctrica**

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida (kWh/año)
Panel fotovoltaico	0,00
<b>TOTALES</b>	<b>0</b>

# ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

<b>Zona climática</b>	B3	<b>Uso</b>	CertificacionVerificacionNuevo
-----------------------	----	------------	--------------------------------

## 1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	<b>CALEFACCIÓN</b>		<b>ACS</b>	
	<i>Emisiones calefacción (kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año)</i>	D	<i>Emisiones ACS (kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año)</i>	A
	10,97		1,45	
	<b>REFRIGERACIÓN</b>		<b>ILUMINACIÓN</b>	
<i>Emisiones globales (kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año)<sup>1</sup></i>	<i>Emisiones refrigeración (kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año)</i>	A	<i>Emisiones iluminación (kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año)</i>	-
	1,20		-	

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

	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> .año	kgCO <sub>2</sub> /año
<i>Emisiones CO<sub>2</sub> por consumo eléctrico</i>	8,97	876,33
<i>Emisiones CO<sub>2</sub> por combustibles fósiles</i>	4,64	452,67

## 2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	<b>CALEFACCIÓN</b>		<b>ACS</b>	
	<i>Energía primaria no renovable calefacción (kWh/m<sup>2</sup>año)</i>	D	<i>Energía primaria no renovable ACS (kWh/m<sup>2</sup>año)</i>	B
	59,26		8,55	
	<b>REFRIGERACIÓN</b>		<b>ILUMINACIÓN</b>	
<i>Consumo global de energía primaria no renovable (kWh/m<sup>2</sup>año)<sup>1</sup></i>	<i>Energía primaria no renovable refrigeración (kWh/m<sup>2</sup>año)</i>	A	<i>Energía primaria no renovable iluminación (kWh/m<sup>2</sup>año)</i>	-
	7,06		-	


## 3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
29,77 C	7,23 A

<sup>1</sup>El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

## 9.5 CERTIFICADO CE3X

	<b>IDENTIFICACIÓN</b>		Ref. Catastral	3014552YK5331S0001AY	Versión informe asociado	01/07/2020
	Id. Mejora		Programa y versión	CEXv2.3	Fecha	06/07/2020

## Informe descriptivo de la medida de mejora

### DENOMINACIÓN DE LA MEDIDA DE MEJORA

envolvente termica

### DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE MEJORA

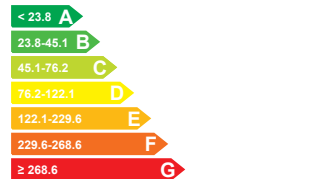

Características de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos )

Coste estimado de la medida



-

Otros datos de interés


### CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m <sup>2</sup> año]		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO <sub>2</sub> / m <sup>2</sup> año]	
	53.13 C		10.82 C

### CALIFICACIONES ENERGÉTICAS PARCIALES

DEMANDA DE CALEFACCIÓN [kWh/ m <sup>2</sup> año]		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN [kWh/m <sup>2</sup> año]	
	29.94 C		10.5 B



	<b>IDENTIFICACIÓN</b>		Ref. Catastral	3014552YK5331S0001AY	Versión informe asociado	01/07/2020
	Id. Mejora		Programa y versión	CEXv2.3	Fecha	06/07/2020

## ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original
Consumo Energía final [kWh/m <sup>2</sup> año]	32.54	60.8%	5.25	49.7%	3.49	-29.5%	-	-%	41.28	57.1%
Consumo Energía primaria no renovable [kWh/m <sup>2</sup> año]	38.73	C 60.8%	10.25	B 49.7%	4.15	A 21.1%	-	-	53.13	C 57.3%
Emissiones de CO <sub>2</sub> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año]	8.20	C 60.8%	1.74	A 49.7%	0.88	A 1.4%	-	-	10.82	C 57.2%
Demanda [kWh/m <sup>2</sup> año]	29.94	C 60.8%	10.50	B 49.7%						


## ENVOLVENTE TÉRMICA

### Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie actual [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia actual [W/m <sup>2</sup> K]	Superficie post mejora [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia post mejora [W/m <sup>2</sup> K]
Fachada principal	Fachada	34.81	1.30	34.81	0.31
Medianería Norte	Fachada	51.57	0.00	51.57	0.00
Medianería este	Fachada	54.02	0.00	54.02	0.00
Medianería Sur	Fachada	72.64	0.00	72.64	0.00
Suelo con terreno	Suelo	72.94	0.79	72.94	0.79
Patio de luz P1	Partición Interior	5.56	0.82	5.56	0.82
Patio de luz P2	Partición Interior	5.56	0.82	5.56	0.82
Cubierta NO transitable	Cubierta	23.37	1.47	23.37	0.33
Cubierta transitable	Cubierta	8.46	1.47	8.46	0.33
Cubierta inclinada 2 aguas	Cubierta	37.37	2.56	37.37	0.33

### Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie actual [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia actual del hueco [W/m <sup>2</sup> K]	Transmitancia actual del vidrio [W/m <sup>2</sup> K]	Superficie post mejora [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia a post mejora [W/m <sup>2</sup> K]	Transmitancia a post mejora del vidrio [W/m <sup>2</sup> K]
Ventana	Hueco	1.21	5.00	5.70	1.21	1.34	1.39
Puerta	Hueco	2.10	5.70	5.70	2.10	1.34	1.39
Puerta 2	Hueco	2.10	5.70	5.70	2.10	1.34	1.39
ventana 2	Hueco	1.00	5.70	5.70	1.00	1.34	1.39
ventana 3	Hueco	1.90	5.70	5.70	1.90	1.34	1.39
lucernario	Lucernario	1.00	5.70	5.70	1.00	1.34	1.39

	<b>IDENTIFICACIÓN</b>		Ref. Catastral	3014552YK5331S0001AY	Versión informe asociado	01/07/2020
	Id. Mejora		Programa y versión	CEXv2.3	Fecha	06/07/2020

## INSTALACIONES TÉRMICAS

### Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal	Rendimiento Estacional	Estimación Energía Consumida anual	Tipo post mejora	Potencia nominal post mejora	Rendimiento o estacional post mejora	Estimación Energía Consumida anual Post mejora	Energía anual ahorrada
		[kW]	[%]	[kWh/m²año]		[kW]	[%]	[kWh/m²año]	[kWh/m²año]
<b>TOTALES</b>									

### Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal	Rendimiento Estacional	Estimación Energía Consumida anual	Tipo post mejora	Potencia nominal post mejora	Rendimiento o estacional post mejora	Estimación Energía Consumida anual Post mejora	Energía anual ahorrada
		[kW]	[%]	[kWh/m²año]		[kW]	[%]	[kWh/m²año]	[kWh/m²año]
<b>TOTALES</b>		-		-		-		-	-

### Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Nombre	Tipo	Potencia nominal	Rendimiento Estacional	Estimación Energía Consumida anual	Tipo post mejora	Potencia nominal post mejora	Rendimiento o estacional post mejora	Estimación Energía Consumida anual Post mejora	Energía anual ahorrada
		[kW]	[%]	[kWh/m²año]		[kW]	[%]	[kWh/m²año]	[kWh/m²año]
Equipo ACS	Caldera Estándar		100.0%	-	-	-	-	-	-
Nueva instalación ACS	-	-	-	-	Caldera Baja Temperatura	24.0	77.2%	-	-
<b>TOTALES</b>		-		-		-		-	-

## 9.6 PRESUPUESTO

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>1 Actuaciones previas</b>				
<b>1.1 Retirada de Sanitarios</b>				
1.1.1	R03B020	ud	<b>Levantado de lavabo y accesorios, sin recuperación del material con retirada de escombros y carga, sin incluir transporte a vertedero, según NTE/ADD-1.</b>	
	O01OA040	0,350 h.	Oficial segunda	15,270
	O01OA060	0,350 h.	Peón especializado	14,180
	O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	14,070
		3,000 %	Costes indirectos	11,710
<b>Precio total por ud .....</b>				<b>12,06</b>
1.1.2	R03B030	ud	<b>Levantado de inodoro y accesorios, sin recuperación del material con retirada de escombros y carga, sin incluir transporte a vertedero, según NTE/ADD-1.</b>	
	O01OA040	0,300 h.	Oficial segunda	15,270
	O01OA060	0,300 h.	Peón especializado	14,180
	O01OA070	0,150 h.	Peón ordinario	14,070
		3,000 %	Costes indirectos	10,940
<b>Precio total por ud .....</b>				<b>11,27</b>
1.1.3	R03B070	ud	<b>Levantado de fregadero y accesorios, sin recuperación del material con retirada de escombros y carga, sin incluir transporte a vertedero, según NTE/ADD-1.</b>	
	O01OA040	0,200 h.	Oficial segunda	15,270
	O01OA060	0,200 h.	Peón especializado	14,180
	O01OA070	0,150 h.	Peón ordinario	14,070
		3,000 %	Costes indirectos	8,000
<b>Precio total por ud .....</b>				<b>8,24</b>
1.1.4	R03B080	ud	<b>Levantado de lavadero y accesorios, sin recuperación del material con retirada de escombros y carga, sin incluir transporte a vertedero, según NTE/ADD-1.</b>	
	O01OA040	0,200 h.	Oficial segunda	15,270
	O01OA060	0,200 h.	Peón especializado	14,180
	O01OA070	0,150 h.	Peón ordinario	14,070
		3,000 %	Costes indirectos	8,000
<b>Precio total por ud .....</b>				<b>8,24</b>
1.1.5	R03B050	ud	<b>Levantado de plato ducha y accesorios, sin recuperación del material con retirada de escombros y carga, sin incluir transporte a vertedero, según NTE/ADD-1.</b>	
	O01OA040	0,500 h.	Oficial segunda	15,270
	O01OA060	0,500 h.	Peón especializado	14,180
	O01OA070	0,150 h.	Peón ordinario	14,070
		3,000 %	Costes indirectos	16,840
<b>Precio total por ud .....</b>				<b>17,35</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.1.6	DSM015	Ud	<b>Desmontaje de grifería de lavabo, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor.</b> <b>Incluye: Desmontaje del elemento. Obturación de las conducciones conectadas al elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente desmontadas según especificaciones de Proyecto.</b> <b>Criterio de valoración económica: El precio incluye la obturación de las conducciones conectadas al elemento.</b>	
	mo008	0,600 h	Oficial 1ª fontanero.	19,420
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	11,650
		3,000 %	Costes indirectos	11,880
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>12,24</b>
1.1.7	DSM015b	Ud	<b>Desmontaje de grifería de ducha, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor.</b> <b>Incluye: Desmontaje del elemento. Obturación de las conducciones conectadas al elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente desmontadas según especificaciones de Proyecto.</b> <b>Criterio de valoración económica: El precio incluye la obturación de las conducciones conectadas al elemento.</b>	
	mo008	0,400 h	Oficial 1ª fontanero.	19,420
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	7,770
		3,000 %	Costes indirectos	7,930
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>8,17</b>
1.1.8	DSC015	Ud	<b>Desmontaje de grifería de fregadero, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor.</b> <b>Incluye: Desmontaje del elemento. Obturación de las conducciones conectadas al elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente desmontadas según especificaciones de Proyecto.</b> <b>Criterio de valoración económica: El precio incluye la obturación de las conducciones conectadas al elemento.</b>	
	mo008	0,600 h	Oficial 1ª fontanero.	19,420
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	11,650
		3,000 %	Costes indirectos	11,880
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>12,24</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.1.9	DSC015b	Ud	<b>Desmontaje de grifería de lavadero, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor.</b> <b>Incluye: Desmontaje del elemento. Obturación de las conducciones conectadas al elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente desmontadas según especificaciones de Proyecto.</b> <b>Criterio de valoración económica: El precio incluye la obturación de las conducciones conectadas al elemento.</b>	
	mo008	0,300 h	Oficial 1ª fontanero.	19,420
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	5,830
		3,000 %	Costes indirectos	5,950
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>6,13</b>
1.1.10	DSC020	m	<b>Desmontaje de conjunto de mobiliario de cocina, con medios manuales, sin afectar a la estabilidad de los elementos resistentes a los que puedan estar unidos, y carga manual sobre camión o contenedor.</b> <b>Incluye: Desmontaje del elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente desmontada según especificaciones de Proyecto.</b> <b>Criterio de valoración económica: El precio incluye el desmontaje de los accesorios.</b>	
	mo020	0,800 h	Oficial 1ª construcción.	18,890
	mo077	0,800 h	Ayudante construcción.	17,900
	mo113	0,500 h	Peón ordinario construcción.	17,670
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	38,270
		3,000 %	Costes indirectos	39,040
			<b>Precio total por m .....</b>	<b>40,21</b>
			<b>1.2 Instalaciones</b>	
1.2.3	R02T160	ud	<b>Retirada de fachada de línea de superficie para alumbrado de abonados, para poder acometer la restauración prevista, en una primera fase y, a fin de no suprimir el servicio, quedarán colgados y separados de los paramentos, mientras se ejecutan las obras; en una segunda fase, valorada aparte, se volverán a montar en su antigua ubicación, o en lugar que la D.F. indique, según las normas de la compañía suministradora y Ayuntamiento. Medido por tramo de fachada correspondiente a cada portal con nº de gobierno, y afectando a todos los elementos de la instalación.</b>	
	O01OB210	4,000 h.	Oficial 2ª electricista	15,090
	O01OB220	4,000 h.	Ayudante electricista	15,090
	O01OA070	2,000 h.	Peón ordinario	14,070
		3,000 %	Costes indirectos	148,860
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>153,33</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>2 Derribo</b>				
2.1	0PC010	m <sup>2</sup>	<b>Ejecución de apeo de forjado horizontal y voladizo, con altura libre de planta de hasta 3 m, compuesto por 4 puntales metálicos telescópicos, amortizables en 150 usos y tablonces de madera de pino, amortizables en 10 usos, colocados como durmientes en la base inferior de apoyo de los puntales y como sopandas en la parte superior de los mismos. Incluso nivelación, fijación con clavos de acero, mermas, cortes y trabajos de montaje, puesta en carga y retirada del apeo tras su uso, con los medios adecuados.</b> <b>Incluye: Preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y corte de tablonces. Colocación de los puntales. Instalación y puesta en carga del apeo. Desmontaje y retirada del apeo tras la finalización de las obras.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mt50spa050n	0,004 m <sup>3</sup>	Tablón de madera de pino, dimensiones 20x10 cm.	305,000 1,22
	mt50spa101	0,045 kg	Clavos de acero.	1,300 0,06
	mt50spa081a	0,027 Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	13,370 0,36
	mo042	0,531 h	Oficial 1ª estructurista.	19,670 10,44
	mo089	0,531 h	Ayudante estructurista.	18,630 9,89
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	21,970 0,44
		3,000 %	Costes indirectos	22,410 0,67
			<b>Precio total por m<sup>2</sup> .....</b>	<b>23,08</b>
2.2	E01DFB030	m2	<b>Demolición de tabiques de ladrillo macizo colocado a panderete, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.</b>	
	O01OA070	0,750 h.	Peón ordinario	14,070 10,55
		3,000 %	Costes indirectos	10,550 0,32
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>10,87</b>
2.3	E01DIE010	ud	<b>Levantado de canalizaciones eléctricas y de telefonía de una vivienda normal, por medios manuales, incluso desmontaje previo de líneas y mecanismos, limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero y con p.p. de medios auxiliares.</b>	
	O01OB210	0,600 h.	Oficial 2ª electricista	15,090 9,05
	O01OA040	4,500 h.	Oficial segunda	15,270 68,72
	O01OA070	4,500 h.	Peón ordinario	14,070 63,32
		3,000 %	Costes indirectos	141,090 4,23
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>145,32</b>
2.4	E01DSM010	m2	<b>Demolición de forjados de vigas de madera y revoltón de ladrillo hueco sencillo, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas.</b>	
	O01OA040	0,850 h.	Oficial segunda	15,270 12,98
	O01OA070	0,850 h.	Peón ordinario	14,070 11,96
		3,000 %	Costes indirectos	24,940 0,75
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>25,69</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2.5	E01DIF010	ud	<b>Levantado de tuberías de fontanería y de desagües de una vivienda normal, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas.</b>	
	O01OB180	2,000 h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	15,280
	O01OA040	3,800 h.	Oficial segunda	15,270
	O01OA070	3,720 h.	Peón ordinario	14,070
		3,000 %	Costes indirectos	140,930
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>145,16</b>
2.6	E01DPP030	m2	<b>Demolición de pavimentos de baldosas hidráulicas, terrazo, cerámicas o de gres, por medios mecánicos, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas.</b>	
	O01OA070	0,500 h.	Peón ordinario	14,070
	M06MI010	0,150 h.	Martillo manual picador neumático 9 kg	0,700
		3,000 %	Costes indirectos	7,150
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>7,36</b>
2.7	E01DKW010	m.	<b>Levantado de barandillas de cualquier tipo, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas.</b>	
	O01OA050	0,218 h.	Ayudante	14,780
	O01OA070	0,218 h.	Peón ordinario	14,070
		3,000 %	Costes indirectos	6,290
			<b>Precio total por m. ....</b>	<b>6,48</b>
2.8	E01DFL020	m2	<b>Demolición de muros de fábrica de ladrillo macizo de un pie de espesor, con martillo eléctrico, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas.</b>	
	O01OA060	2,416 h.	Peón especializado	14,180
	M06MR010	0,439 h.	Martillo manual rompedor eléct. 16 kg.	4,990
		3,000 %	Costes indirectos	36,450
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>37,54</b>
2.9	DEF060	m²	<b>Demolición de escalera de fábrica con bóveda tabicada o catalana, peldañado y revestimientos, con martillo neumático, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida por su intradós en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, por el intradós, la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mq05mai030	0,406 h	Martillo neumático.	4,080
	mq05pdm110	0,203 h	Compresor portátil diesel media presión 10 m³/min.	6,920
	mo112	0,434 h	Peón especializado construcción.	17,970
	mo113	0,124 h	Peón ordinario construcción.	17,670
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	13,050
		3,000 %	Costes indirectos	13,310
			<b>Precio total por m² .....</b>	<b>13,71</b>



## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2.10	DLC010	Ud	<b>Desmontaje de hoja de carpintería acristalada de madera de cualquier tipo situada en fachada, de menos de 3 m<sup>2</sup> de superficie, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos a los que está sujeta, y carga manual sobre camión o contenedor.</b> <b>Incluye: Desmontaje del elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente desmontadas según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mo113		0,473 h Peón ordinario construcción.	17,670
	%		2,000 % Costes directos complementarios	8,360
			3,000 % Costes indirectos	8,530
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>8,79</b>
2.11	DLP020	Ud	<b>Desmontaje de hoja de carpintería acristalada de hierro de cualquier tipo situada en fachada, de menos de 3 m<sup>2</sup> de superficie, con medios manuales,</b> <b>sin deteriorar los elementos constructivos a los que está sujeta, y carga manual sobre camión o contenedor.</b> <b>Incluye: Desmontaje del elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b>	
	mo017		0,275 h Oficial 1ª carpintero.	19,170
	mo058		0,275 h Ayudante carpintero.	18,010
	%		2,000 % Costes directos complementarios	10,220
			3,000 % Costes indirectos	10,420
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>10,73</b>
2.12	DLP220	Ud	<b>Desmontaje de hoja de puerta interior de carpintería de madera, con medios manuales y carga manual sobre camión o contenedor.</b> <b>Incluye: Desmontaje del elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente desmontadas según especificaciones de Proyecto.</b> <b>Criterio de valoración económica: El precio incluye el desmontaje de los galces, de los tapajuntas y de los herrajes.</b>	
	mo058		0,288 h Ayudante carpintero.	18,010
	%		2,000 % Costes directos complementarios	5,190
			3,000 % Costes indirectos	5,290
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>5,45</b>
2.13	E01DEA020	m2	<b>Demolición de alicatados de plaquetas recibidos con pegamento, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero y con p.p. de medios auxiliares.</b>	
	O01OA070		0,694 h. Peón ordinario	14,070
			3,000 % Costes indirectos	9,760
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>10,05</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>3 Construcción</b>				
<b>3.1 Tratamientos</b>				
3.1.1	R02HQ010	m2	<b>Tratamiento de desecación de muros mediante realización de barrera química continua en el interior del muro con sistema patentado DRY KIT System, mediante la introducción de la formulación específica TRX 118 a base de silanos bicomponentes en agua desmineralizada de penetración elevada. La formulación así distribuida saturará los capilares e impedirá definitivamente el ascenso del agua por capilaridad. En muros de fábrica de ladrillo, hormigón, piedra o tapial. Trazado a 15 cm. del suelo de puntos de perforación separados a su vez 15 cm. entre sí. Perforación del muro hasta 5-8 cm. del lado opuesto con brocas de 22/24 mm. de diámetro. Espesor del muro 50 cm. Introducción del difusor de celulosa prensada y sujeción de las coronas con pasta de yeso. Colocación y llenado de las bolsas y conexión a los difusores. Tiempo medio de trasvase de las formulaciones de la bolsa al muro 24-48 horas. Retirada de las bolsas y de los difusores.</b>	
	O01OA040	0,410 h.	Oficial segunda	15,270
	O01OA070	0,167 h.	Peón ordinario	14,070
	M06MP020	0,165 h.	Martillo manual perforador hidrául.24 kg	1,900
	P33F110	16,000 l.	Formulación siloxánica TRX 118	4,820
	P33P190	6,000 ud	Difusores celulosa prensada	1,490
	P33P200	6,000 ud	Bolsas graduadas de aplicación	0,730
		3,000 %	Costes indirectos	99,360
<b>Precio total por m2 .....</b>				<b>102,34</b>
3.1.2	NAF060	m <sup>2</sup>	<b>Aislamiento térmico por el exterior en fachada para sistemas ETICS, formado por panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, de superficie lisa y mecanizado lateral recto, de color blanco, de 30 mm de espesor, con resistencia al envejecimiento y permeable al vapor de agua, resistencia térmica 0,79 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,038 W/(mK), colocado a tope y fijado con mortero adhesivo y fijaciones mecánicas. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo y corte del aislamiento. Aplicación del adhesivo. Colocación del aislamiento. Fijación del aislamiento. Resolución de puntos singulares. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la capa de regularización ni la capa de acabado.</b>	
	mt16aaa010	4,000 kg	Mortero adhesivo para fijación de materiales aislantes.	0,190
	mt16pep010aa	1,050 m <sup>2</sup>	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, de superficie lisa y mecanizado lateral recto, de color blanco, de 30 mm de espesor, con resistencia al envejecimiento y permeable al vapor de agua, resistencia térmica 0,79 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,038 W/(mK), Euroclase E de reacción al fuego.	5,090
	mt16aaa021a	6,000 Ud	Taco de expansión y clavo de polipropileno, con aro de estanqueidad, para fijación mecánica de paneles aislantes.	0,080
	mo054	0,100 h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	19,420
	mo101	0,100 h	Ayudante montador de aislamientos.	17,900
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	10,310
		3,000 %	Costes indirectos	10,520
<b>Precio total por m<sup>2</sup> .....</b>				<b>10,84</b>
<b>3.2 Estructura</b>				

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
3.2.1	E05MF010	m2	<b>Forjado tradicional formado por viguetas de madera de pino del país de 17x20 cm., separadas 50 cm. entre ejes, entrevigado con revoltón de L.H.S. y capa de compresión de 5 cm. de HM-25 N/mm2., Tmáx.20 mm., consistencia plástica, elaborado en central, i/armadura (2,85 kg/m2), terminado. (Luces hasta 4 m.)</b>		
	O01OB010	0,500 h.	Oficial 1ª encofrador	16,300	8,15
	O01OB020	0,500 h.	Ayudante encofrador	15,280	7,64
	P01HM030	0,150 m3	Hormigón HM-25/P/20/l central	78,750	11,81
	E05MF040	2,000 m.	VIGUETA PINO PAÍS 17x20 cm.	21,650	43,30
	P03W030	1,000 m2	Entrevigado revoltón lad. H/S	10,620	10,62
		3,000 %	Costes indirectos	81,520	2,45
			<b>Precio total por m2 .....</b>		<b>83,97</b>
3.2.2	EHE010	m²	<b>Losa de escalera de hormigón armado de 15 cm de espesor, con peldañado de hormigón, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 18 kg/m²; montaje y desmontaje de sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir en su cara inferior y laterales, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de tablonos de madera de pino, amortizables en 10 usos, estructura soporte horizontal de tablonos de madera de pino, amortizables en 10 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado. Incluye: Replanteo y marcado de niveles de plantas y rellanos. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida por su intradós en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, por el intradós, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra.</b>		
	mt50spa052b	0,750 m	Tablón de madera de pino, de 20x7,2 cm.	4,390	3,29
	mt08eve020	0,200 m²	Sistema de encofrado para formación de peldañado en losas inclinadas de escalera de hormigón armado, con puntales y tableros de madera.	17,400	3,48
	mt50spa081a	0,016 Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	13,370	0,21
	mt08cim030b	0,003 m³	Madera de pino.	238,160	0,71
	mt08var060	0,040 kg	Puntas de acero de 20x100 mm.	7,000	0,28
	mt08dba010d	0,030 l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	2,190	0,07
	mt07aco020f	3,000 Ud	Separador homologado para losas de escalera.	0,080	0,24
	mt07aco010c	18,000 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,810	14,58
	mt08var050	0,270 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,100	0,30
	mt10haf010nha	0,242 m³	Hormigón HA-25/P/20/IIa, fabricado en central.	72,880	17,64
	mo044	1,047 h	Oficial 1ª encofrador.	19,670	20,59
	mo091	1,047 h	Ayudante encofrador.	18,630	19,51
	mo043	0,333 h	Oficial 1ª ferrallista.	19,670	6,55
	mo090	0,333 h	Ayudante ferrallista.	18,630	6,20
	mo045	0,069 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	19,670	1,36
	mo092	0,279 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,630	5,20
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	100,210	2,00
		3,000 %	Costes indirectos	102,210	3,07

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
			<b>Precio total por m<sup>2</sup> .....</b>	<b>105,28</b>
3.2.3	EHE015	m <sup>2</sup>	<b>Montaje y desmontaje de sistema de encofrado para formación de losa de escalera de hormigón armado, con acabado tipo industrial para revestir en su cara inferior y laterales, con peldañado de hormigón, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de tablonces de madera de pino, amortizables en 10 usos; estructura soporte horizontal de tablonces de madera de pino, amortizables en 10 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.</b> <b>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Humectación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mt50spa052b	0,750 m	Tablón de madera de pino, de 20x7,2 cm.	4,390
	mt08eve020	0,200 m <sup>2</sup>	Sistema de encofrado para formación de peldañado en losas inclinadas de escalera de hormigón armado, con puntales y tableros de madera.	17,400
	mt50spa081a	0,016 Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	13,370
	mt08cim030b	0,003 m <sup>3</sup>	Madera de pino.	238,160
	mt08var060	0,040 kg	Puntas de acero de 20x100 mm.	7,000
	mt08dba010d	0,030 l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	2,190
	mo044	1,047 h	Oficial 1ª encofrador.	19,670
	mo091	1,047 h	Ayudante encofrador.	18,630
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	48,140
		3,000 %	Costes indirectos	49,100
			<b>Precio total por m<sup>2</sup> .....</b>	<b>50,57</b>
3.2.4	E05AS010	kg	<b>Acero laminado A-42b en perfiles, para estructuras espaciales con perfiles laminados IPN, IPE, UPN, L y T; i/p.p. de nudos y piezas especiales, dos manos de imprimación de minio de plomo, montada y colocada. Según NTE-EAE y norma NBE-MV.</b>	
	P25OU080	0,010 l.	Minio electrolítico	9,630
	P03AL010	1,100 kg	Acero laminado A-42b	0,620
	O01OB140	0,035 h.	Ayudante cerrajero	14,940
	O01OB130	0,035 h.	Oficial 1ª cerrajero	15,880
	M07CG010	0,005 h.	Camión con grúa 6 t.	49,800
		3,000 %	Costes indirectos	2,110
			<b>Precio total por kg .....</b>	<b>2,17</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.2.5	FDY010	m	<b>Sistema de barandilla modular GlassFit CC-780 "COMENZA", con pasamanos formado por perfil redondo de acero inoxidable AISI 316, de 42,4 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, con pinza de sujeción de acero inoxidable AISI 316, con dispositivo de regulación Level 3D, capaz de soportar una fuerza horizontal uniformemente repartida de 0,8 kN/m aplicada en el borde superior del pasamanos según CTE DB SE-AE, de altura máxima 110 cm, para vidrio templado laminar de seguridad, compuesto por dos lunas de 8 mm de espesor unidas mediante dos láminas incoloras de butiral de polivinilo, de 0,38 mm de espesor cada una. Incluso anclaje químico con varilla roscada de acero zincado para fijación a la superficie soporte.</b> <b>Incluye: Marcado de los puntos de fijación. Aplomado y nivelación. Fijación de los anclajes. Montaje de elementos complementarios.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida a ejes, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá, a ejes, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mt25dfc010nb	1,000 m	Sistema de barandilla modular GlassFit CC-780 "COMENZA", con pasamanos formado por perfil redondo de acero inoxidable AISI 316, de 42,4 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, con pinza de sujeción de acero inoxidable AISI 316, con dispositivo de regulación Level 3D, capaz de soportar una fuerza horizontal uniformemente repartida de 0,8 kN/m aplicada en el borde superior del pasamanos según CTE DB SE-AE. Incluso accesorios, piezas y tornillos homologados.	167,00
	mt26aaq011b	1,800 Ud	Anclaje químico con varilla roscada de acero zincado, de 12 mm de diámetro, tuerca y arandela.	2,32
	mt21ves015c	1,040 m <sup>2</sup>	Vidrio templado laminar de seguridad, compuesto por dos lunas de 8 mm de espesor, unidas mediante dos láminas incoloras de butiral de polivinilo, de 0,38 mm de espesor cada una. Según UNE-EN ISO 12543-2, UNE-EN 14449 y UNE-EN 12150-1	152,88
	mo011	1,008 h	Oficial 1ª montador.	19,58
	mo080	1,008 h	Ayudante montador.	18,04
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	7,20
		3,000 %	Costes indirectos	11,01
<b>Precio total por m .....</b>				<b>378,03</b>
<b>3.3 Compartimentación</b>				
3.3.1	E07LTH010	m2	<b>Cerramiento formado por fábrica de ladrillo 1/2 pie hueco doble, enfoscado interiormente con mortero de cemento CEM I/B-P 32,5 N y arena de río 1/6, cámara de aire de 5 cm. y tabique de rasillón hueco sencillo de 50x20x4 cm., recibido con mortero de cemento CEM I/B-P 32,5 N y arena de río 1/6, s/NTE-FFL, PTL y NBE-FL-90, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.</b>	
	O01OA030	1,050 h.	Oficial primera	17,08
	O01OA050	0,375 h.	Ayudante	5,54
	O01OA070	0,150 h.	Peón ordinario	2,11
	P01LH020	0,042 mud	Ladrillo h. doble 25x12x8	2,51
	P01LG090	11,000 ud	Rasillón cerámico 50x20x4	1,98
	A02A080	0,045 m3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	3,04
		3,000 %	Costes indirectos	0,97
<b>Precio total por m2 .....</b>				<b>33,23</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.3.2	E01DWM010	m3	<b>Apertura de huecos mayores de 1 m2, en muros de mampostería de espesor variable, con compresor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas.</b>	
	O01OA060	4,980 h.	Peón especializado	14,180
	O01OA070	4,980 h.	Peón ordinario	14,070
	M06CM010	6,792 h.	Compre.port.diesel m.p. 2 m3/min 7 bar	1,840
	M06MP110	6,792 h.	Martillo manual perforador neumat.20 kg	1,250
		3,000 %	Costes indirectos	161,680
			<b>Precio total por m3 .....</b>	<b>166,53</b>
<b>3.4 Instalaciones</b>				
3.4.1	E20XVA040	ud	<b>Instalación de fontanería completa, para vivienda compuesta de cocina, dos baños completos y aseo, con tuberías de acero galvanizado para las redes de agua, y con tuberías de PVC serie B, para las redes de desagüe, terminada, sin aparatos sanitarios, y con p.p. de redes interiores de ascendentes y bajantes.</b>	
	E20XEA030	1,000 ud	INST.AGUA F.C.ASEO CON DUCHA	230,270
	E20XEA040	2,000 ud	INST.AGUA F.C.BAÑO COMPLETO	291,700
	E20XEA050	1,000 ud	INST.AGUA F.C.COCINA COMPLETA	262,470
		3,000 %	Costes indirectos	1.076,140
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>1.108,42</b>
3.4.2	IEI015	Ud	<b>Red eléctrica completa de distribución interior de una vivienda unifamiliar con grado de electrificación elevada, con las siguientes estancias: acceso, vestíbulo, distribuidores de 3 m, escalera de 7 m, comedor de 15 m², dormitorio doble de 10 m², 2 dormitorios sencillos de 8 m², baño, aseo, cocina de 7,5 m², patio de 8 m²,compuesta de los siguientes elementos: CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable y de los siguientes dispositivos: 1 interruptor general automático (IGA) de corte omnipolar (2P), 3 interruptores diferenciales, 1 interruptor automático magnetotérmico de 10 A (C1), 1 interruptor automático magnetotérmico de 16 A (C2), 1 interruptor automático magnetotérmico de 25 A (C3), 1 interruptor automático magnetotérmico de 20 A (C4), 1 interruptor automático magnetotérmico de 16 A (C5), 1 interruptor automático magnetotérmico de 16 A (C7); CIRCUITOS INTERIORES: C1, iluminación, H07V-K reacción al fuego clase Eca 3G1,5 mm²; C2, tomas de corriente de uso general y frigorífico, H07V-K reacción al fuego clase Eca 3G2,5 mm²; C3, cocina y horno, H07V-K reacción al fuego clase Eca 3G6 mm²; C4, lavadora, lavavajillas y termo eléctrico H07V-K reacción al fuego clase Eca 3G4 mm²; C5, tomas de corriente de los cuartos de baño y de cocina, H07V-K reacción al fuego clase Eca 3G2,5 mm²; C7, del tipo C2, H07V-K reacción al fuego clase Eca 3G2,5 mm²; 1 circuito para alumbrado de emergencia en garaje, H07V-K reacción al fuego clase Eca 3G1,5 mm²; MECANISMOS gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco. Incluso tubo protector, tendido de cables en su interior, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión, cajas de empotrar con tornillos de fijación y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y trazado de conductos. Colocación de la caja para el cuadro. Montaje de los componentes. Colocación y fijación de los tubos. Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Tendido y conexionado de cables. Colocación de mecanismos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>	

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt35cgm040m	1,000 Ud	Caja empotrable con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) en compartimento independiente y precintable y de los interruptores de protección de la instalación, 1 fila de 4 módulos (ICP) + 2 filas de 24 módulos. Fabricada en ABS autoextinguible, con grado de protección IP40, doble aislamiento (clase II), color blanco RAL 9010. Según UNE-EN 60670-1.	27,980	27,98
	mt35cgm021abbal	1,000 Ud	Interruptor general automático (IGA), de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 40 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	42,070	42,07
	mt35cgm029ah	1,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/40A/300mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	91,270	91,27
	mt35cgm029ab	2,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/40A/30mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	93,730	187,46
	mt35cgm021bbbab	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	12,430	12,43
	mt35cgm021bbbad	3,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	12,660	37,98
	mt35cgm021bbbaf	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 20 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	13,590	13,59
	mt35cgm021bbbah	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 25 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	14,080	14,08
	mt35aia010a	157,700 m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	0,260	41,00
	mt35aia010b	154,380 m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	0,290	44,77

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt35aia010c	8,300 m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	0,390	3,24
	mt35aia080aa	8,300 m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 40 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 250 N, con grado de protección IP549 según UNE 20324. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	0,880	7,30
	mt35caj020a	8,000 Ud	Caja de derivación para empotrar de 105x105 mm, con grado de protección normal, regletas de conexión y tapa de registro.	1,790	14,32
	mt35caj020b	3,000 Ud	Caja de derivación para empotrar de 105x165 mm, con grado de protección normal, regletas de conexión y tapa de registro.	2,290	6,87
	mt35caj010a	40,000 Ud	Caja universal, con enlace por los 2 lados, para empotrar.	0,170	6,80
	mt35caj010b	17,000 Ud	Caja universal, con enlace por los 4 lados, para empotrar.	0,210	3,57
	mt35caj011	1,000 Ud	Caja de empotrar para toma de 25 A (especial para toma de corriente en cocinas).	2,010	2,01
	mt35cun040ba	432,000 m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V), para circuito C1, iluminación. Según UNE 21031-3.	0,260	112,32
	mt35cun040cb	207,000 m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V), para circuito C2, tomas de corriente de uso general y frigorífico. Según UNE 21031-3.	0,430	89,01
	mt35cun040dd	30,000 m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V), para circuito C3, cocina y horno. Según UNE 21031-3.	1,000	30,00
	mt35cun040ec	54,000 m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V), para circuito C4, lavadora, lavavajillas y termo eléctrico. Según UNE 21031-3.	0,670	36,18
	mt35cun040fb	90,000 m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V), para circuito C5, tomas de corriente de los cuartos de baño y de cocina. Según UNE 21031-3.	0,430	38,70



## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt35cun040hb	207,000 m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V), para circuito C7, adicional del tipo C2, tomas de corriente de uso general y frigorífico. Según UNE 21031-3.	0,430	89,01
	mt35cun040aa	138,000 m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	0,260	35,88
	mt33seg100a	6,000 Ud	Interruptor unipolar, gama básica, con tecla simple y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	5,840	35,04
	mt33seg101a	1,000 Ud	Interruptor bipolar, gama básica, con tecla bipolar y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	10,590	10,59
	mt33seg102a	14,000 Ud	Conmutador, serie básica, con tecla simple y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	6,220	87,08
	mt33seg103a	2,000 Ud	Conmutador de cruce, gama básica, con tecla simple y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	11,440	22,88
	mt33seg104a	1,000 Ud	Pulsador, gama básica, con tecla con símbolo de timbre y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	6,580	6,58
	mt33seg105a	1,000 Ud	Zumbador 230 V, gama básica, con tapa y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	20,710	20,71
	mt33seg107a	27,000 Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama básica, con tapa y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	6,220	167,94
	mt33seg127a	3,000 Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama básica, con tapa de color blanco.	3,410	10,23
	mt33seg117b	1,000 Ud	Marco horizontal de 3 elementos, gama básica, de color blanco.	6,630	6,63
	mt33seg110a	1,000 Ud	Base de enchufe de 25 A 2P+T y 250 V para cocina, gama básica, con tapa y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	11,750	11,75
	mt33seg504a	3,000 Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T monobloc estanca, para instalación en superficie (IP55), color gris.	9,680	29,04
	mt35www010	5,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,480	7,40
	mo003	19,722 h	Oficial 1ª electricista.	19,420	383,00
	mo102	19,722 h	Ayudante electricista.	17,860	352,23
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2.138,940	42,78
		3,000 %	Costes indirectos	2.181,720	65,45
			<b>Precio total por Ud .....</b>		<b>2.247,17</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.4.3	ICB005	Ud	<p><b>Captador solar térmico por termosifón, completo, para instalación individual, para colocación sobre cubierta plana, formado por: dos paneles de 2100x2000x75 mm en conjunto, superficie útil total 3,98 m<sup>2</sup>, rendimiento óptico 0,761 y coeficiente de pérdidas primario 3,39 W/m<sup>2</sup>K, según UNE-EN 12975-2, absorbedor de cobre formado por una batería de tubos de 8 mm de diámetro, revestimiento de material no contaminante libre de cromo negro, aislamiento formado por 30 mm de espuma de poliuretano libre de CFC, cubierta protectora de vidrio templado de 4 mm de espesor, de alta transmitancia; depósito cilíndrico de acero vitrificado de 250 l; kit hidráulico; grupo de seguridad; vaso de expansión y bastidor soporte para cubierta plana. Totalmente montado, conexionado y probado.</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo del conjunto. Colocación de la estructura soporte. Colocación y fijación de los paneles sobre la estructura soporte. Colocación del sistema de acumulación solar. Conexionado con la red de conducción de agua. Llenado del circuito.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b></p>	
	mt38csg020v	1,000 Ud	Captador solar térmico por termosifón, completo, para instalación individual, para colocación sobre cubierta plana, formado por: dos paneles de 2100x2000x75 mm en conjunto, superficie útil total 3,98 m <sup>2</sup> , rendimiento óptico 0,761 y coeficiente de pérdidas primario 3,39 W/m <sup>2</sup> K, según UNE-EN 12975-2, absorbedor de cobre formado por una batería de tubos de 8 mm de diámetro, revestimiento de material no contaminante libre de cromo negro, aislamiento formado por 30 mm de espuma de poliuretano libre de CFC, cubierta protectora de vidrio templado de 4 mm de espesor, de alta transmitancia; depósito cilíndrico de acero vitrificado de 250 l; kit hidráulico; grupo de seguridad; vaso de expansión y bastidor soporte para cubierta plana.	1.618,000 1.618,00
	mo009	4,500 h	Oficial 1ª instalador de captadores solares.	19,420 87,39
	mo108	4,500 h	Ayudante instalador de captadores solares.	17,860 80,37
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1.785,760 35,72
		3,000 %	Costes indirectos	1.821,480 54,64
<b>Precio total por Ud .....</b>				<b>1.876,12</b>
3.4.4	E19TCS010	ud	<p><b>Equipo de captación de señales de RTV satélite analógica y digital, para el satélite ASTRA, compuesto por antena parabólica de 1 m de diámetro tipo OFFSET, con conversor universal LNB de bajo factor de ruido, incluso cable coaxial, conectores y conductor de tierra de 6 mm<sup>2</sup> hasta equipos de cabecera, instalado.</b></p>	
	O01OB222	4,000 h.	Oficial 1ª Instalador telecomunicación	16,120 64,48
	O01OB223	4,000 h.	Oficial 2ª Instalador telecomunicación	15,090 60,36
	P22TS040	1,000 ud	Antena parabólica Al D=1000	88,530 88,53
	P22TE700	1,000 ud	Conv. universal bajo factor ruido	105,090 105,09
	P22TE750	1,000 ud	Generador tonos cambio polaridad	40,170 40,17
	P22TB210	25,000 m.	Cable coaxial Cu 75 ohmios T100	0,610 15,25
	P15GA040	10,000 m.	Cond. ríg. 750 V 6 mm <sup>2</sup> Cu	0,560 5,60
	P01DW090	2,000 ud	Pequeño material	0,840 1,68
		3,000 %	Costes indirectos	381,160 11,43
<b>Precio total por ud .....</b>				<b>392,59</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
3.4.5	E19TUR010	ud	<b>Punto de acceso al usuario (PAU), que permite el intercambio entre las redes de distribución y de interior de vivienda, para sistemas de TV terrenal, FM y TV satélite analógica y digital, instalado en el registro de terminación de red, con salida en dos direcciones (2D), totalmente terminado.</b>		
	O01OB222	0,250 h.	Oficial 1ª Instalador telecomunicación	16,120	4,03
	O01OB223	0,250 h.	Oficial 2ª Instalador telecomunicación	15,090	3,77
	P22TE610	1,000 ud	Distribuidor pasivo 2 direc.FI	9,450	9,45
	P01DW090	2,000 ud	Pequeño material	0,840	1,68
		3,000 %	Costes indirectos	18,930	0,57
			<b>Precio total por ud .....</b>		<b>19,50</b>
3.4.6	E19TUT010	ud	<b>Punto de acceso al usuario (PAU), que permite el intercambio entre las redes de distribución y de interior de vivienda, para TB+RDSI, instalado en el registro de terminación de red. i/conexionado y material auxiliar. Instalado.</b>		
	O01OB222	0,250 h.	Oficial 1ª Instalador telecomunicación	16,120	4,03
	O01OB224	0,250 h.	Ayudante Instalador telecomunicación	14,490	3,62
	P22TD050	1,000 ud	PAU TB+RDSI	6,860	6,86
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,840	0,84
		3,000 %	Costes indirectos	15,350	0,46
			<b>Precio total por ud .....</b>		<b>15,81</b>
<b>3.5 Carpintería</b>					
3.5.1	E14PAZ010	ud	<b>Ventana de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas correderas, de 100x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas y herrajes bicromatados deslizamiento y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-5.</b>		
	O01OB130	0,200 h.	Oficial 1ª cerrajero	15,880	3,18
	O01OB140	0,100 h.	Ayudante cerrajero	14,940	1,49
	P12PW010	4,400 m.	Premarco aluminio	3,050	13,42
	P12PU010	1,000 ud	Vent.corredera 2 hoj.100x120	248,190	248,19
		3,000 %	Costes indirectos	266,280	7,99
			<b>Precio total por ud .....</b>		<b>274,27</b>
3.5.2	E14PAZ020	ud	<b>Ventana de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas correderas, de 125x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas y herrajes bicromatados deslizamiento y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-5.</b>		
	O01OB130	0,250 h.	Oficial 1ª cerrajero	15,880	3,97
	O01OB140	0,125 h.	Ayudante cerrajero	14,940	1,87
	P12PW010	4,900 m.	Premarco aluminio	3,050	14,95
	P12PU020	1,000 ud	Vent.corredera 2 hoj.125x120	261,740	261,74
		3,000 %	Costes indirectos	282,530	8,48
			<b>Precio total por ud .....</b>		<b>291,01</b>
3.5.3	E14PEZ050	ud	<b>Puerta balconera de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas correderas para acristalar, de 250x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas, accesorios y herrajes bicromatados de deslizamiento y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-16.</b>		
	O01OB130	0,720 h.	Oficial 1ª cerrajero	15,880	11,43
	O01OB140	0,360 h.	Ayudante cerrajero	14,940	5,38
	P12PW010	8,200 m.	Premarco aluminio	3,050	25,01
	P12PZ050	1,000 ud	P.balcon.2 h.correderas 250x210	484,990	484,99
		3,000 %	Costes indirectos	526,810	15,80
			<b>Precio total por ud .....</b>		<b>542,61</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.5.4	E13EPP010	ud	<b>Puerta de paso ciega normalizada, serie media, con moldura fina (CMF) de pino del país 1ª sin nudos, para pintar o lacar, incluso precerco de pino 70x35 mm., galce o cerco visto de DM rechapado de pino 70x30 mm., tapajuntas lisos de DM rechapados de pino 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar, de cierre y manivelas de latón, montada, incluso p.p. de medios auxiliares.</b>	
	O01OB150	0,900 h.	Oficial 1ª carpintero	16,700
	O01OB160	0,450 h.	Ayudante carpintero	15,090
	E13CS010	1,000 ud	PRECERCO PINO 70x35 mm.P/1 HOJA	16,310
	P11PR010	5,000 m.	Galce DM R.pino melix 70x30 mm.	3,430
	P11TL010	10,200 m.	Tapajunt. DM LR pino melix 70x11	1,460
	P11CF010	1,000 ud	Puerta paso CMF pino país/sapelly	81,400
	P11RB070	3,000 ud	Pernio latón plano 80x52 mm.	0,700
	P11WP080	18,000 ud	Tornillo ensamble zinc/pavón	0,020
	P11RR010	1,000 ud	Resbalón canto hierro bicromado	2,160
	P11RM020	1,000 ud	Juego manivelas latón pulido estándar	9,580
		3,000 %	Costes indirectos	165,770
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>170,74</b>
3.5.5	E14PEE010	ud	<b>Puerta de acceso a vivienda, de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 1 hoja practicable con eje vertical, de 90x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con paneles de seguridad y decorada con molduras, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-14.</b>	
	O01OB130	0,400 h.	Oficial 1ª cerrajero	15,880
	O01OB140	0,200 h.	Ayudante cerrajero	14,940
	P12PE010	1,000 ud	P.entrada 1h.abat.ciega 90x210	955,820
		3,000 %	Costes indirectos	965,160
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>994,11</b>
<b>3.6 Cubierta</b>				
3.6.1	E10ATP010	m2	<b>Aislamiento térmico y acústico en cubiertas, con gran resistencia mecánica a la compresión con la instalación del Panel Cubierta 40 mm. de Roclairne, lana de roca hidrofugada de alta densidad, en cubiertas planas, i/p.p. de corte, colocación y fijación al soporte y medios auxiliares. Listo para recibir la impermeabilización (no incluida).</b>	
	O01OA030	0,100 h.	Oficial primera	16,270
	O01OA050	0,100 h.	Ayudante	14,780
	P07TR120	1,000 m2	Panel cubierta l.r. 40 Roclairne 150kg/m3	6,480
		3,000 %	Costes indirectos	9,590
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>9,88</b>
3.6.2	E10IAP004	m2	<b>Impermeabilización monocapa constituida por: lámina asfáltica de betún plastomérico APP Super Morterplas tipo (LBM-40-PE+PE), en posición flotante respecto al soporte, salvo en perímetros y puntos singulares. Lista para proteger con protección pesada. Cumple la norma UNE 104-402/96. Según membrana PN-1. NBE-QB-90</b>	
	O01OA030	0,100 h.	Oficial primera	16,270
	O01OA050	0,100 h.	Ayudante	14,780
	P06BS460	1,100 m2	Lám. Super Morterplas 4 kg.	7,560
		3,000 %	Costes indirectos	11,430
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>11,77</b>
<b>3.7 Acabados</b>				

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.7.1	E11SAM050b	m2	<b>Pavimento laminado en lamas de 1200x110 mm. y 7,5 mm. de espesor, constituido por una lamina de madera por ambas caras sobre un soporte HDF-MR verde, resistente a la humedad, hidrofugo, para tránsito medio, modelo List one de Mondo o similar, sobre superficie seca y nivelada, encolando el machihembrado con cola en dispersión, i/ rodapié de 70x12 mm. y tapajuntas en aluminio anodizado en bronce o aluminio.</b>	
	O01OA030	0,600 h.	Oficial primera	16,270
	O01OA070	0,600 h.	Peón ordinario	14,070
	P08SM050	1,000 m2	Pavimento laminado t/medio	35,840
	P08SM041	1,050 m.	Rodapie alumino anod. 70x12 mm	3,730
	P08SM042	0,300 m.	Tapajuntas aluminio anodizado	7,510
		3,000 %	Costes indirectos	60,210
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>62,02</b>
3.7.2	E11SAM050	m2	<b>Pavimento laminado en lamas de 1200x110 mm. y 7,5 mm. de espesor, constituido por una lamina de madera por ambas caras sobre un soporte HDF-MR verde, resistente a la humedad, para tránsito medio, modelo List one de Mondo o similar, sobre superficie seca y nivelada, encolando el machihembrado con cola en dispersión, i/ rodapié de 70x12 mm. y tapajuntas en aluminio anodizado en bronce o aluminio.</b>	
	O01OA030	0,600 h.	Oficial primera	16,270
	O01OA070	0,600 h.	Peón ordinario	14,070
	P08SM050	1,000 m2	Pavimento laminado t/medio	35,840
	P08SM041	1,050 m.	Rodapie alumino anod. 70x12 mm	3,730
	P08SM042	0,300 m.	Tapajuntas aluminio anodizado	7,510
		3,000 %	Costes indirectos	60,210
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>62,02</b>
3.7.3	RSG012	m <sup>2</sup>	<b>Suministro y ejecución de pavimento mediante el método de colocación en capa fina, mosaico de gres esmaltado, de 2,5x2,5 cm, 8 €/m<sup>2</sup>, capacidad de absorción de agua E&lt;3%, grupo BIb, según UNE-EN 14411, con resistencia al deslizamiento Rd&lt;=15 según UNE-ENV 12633 y resbaladicidad clase 0 según CTE; recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris, y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo CG 2, color blanco, para juntas de 2 a 15 mm. Incluso cortes y limpieza, formación de juntas perimetrales continuas, de anchura no menor de 5 mm, en los límites con paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel y, en su caso, juntas de partición y juntas estructurales o de dilatación existentes en el soporte. Incluye: Limpieza y comprobación de la superficie soporte. Replanteo de los niveles de acabado. Replanteo de la disposición de las piezas y juntas de movimiento. Aplicación del adhesivo. Colocación de las piezas empleando llana de goma. Relleno de las juntas de movimiento. Rejuntado. Eliminación y limpieza del material sobrante. Limpieza inicial del pavimento al finalizar la obra. Criterio de medición de proyecto: Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mt09mcr021a	3,000 kg	Adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci, color gris.	0,220
	mt18bde015a800	1,050 m <sup>2</sup>	Mosaico de gres esmaltado, 2,5x2,5 cm, 8,00€/m <sup>2</sup> , capacidad de absorción de agua E>0,3%, grupo BIb, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd<=15 según UNE-ENV 12633, resbaladicidad clase 0 según CTE.	8,000
	mt09mcp020fv	0,401 kg	Mortero de juntas cementoso tipo CG2, según UNE-EN 13888, color blanco, para juntas de 2 a 15 mm, compuesto por cemento de alta resistencia, cuarzo, aditivos especiales, pigmentos y resinas sintéticas.	0,780

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
	mo023	0,420 h	Oficial 1ª soldador.	18,910
	mo061	0,210 h	Ayudante soldador.	18,170
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	21,130
		3,000 %	Costes indirectos	21,550
			<b>Precio total por m² .....</b>	<b>22,20</b>
3.7.4	E12AC150	<b>m2</b>	<b>Alicatado con azulejo color 26x38 cm. 1ª, recibido con pegamento Cleintex plus blanco, i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.</b>	
	O01OB090	0,300 h.	Oficial soldador, alicatador	15,880
	O01OB100	0,300 h.	Ayudante soldador, alicatador	14,940
	O01OA070	0,150 h.	Peón ordinario	14,070
	P09ABC150	1,050 m2	Azulejo color 26x38 cm. 1ª	11,180
	P01DA020	3,000 kg	Mortero cola Cleintex Plus blanco	0,520
	A01L090	0,001 m3	LECHADA CEM. BLANCO BL 22,5 X	97,790
		3,000 %	Costes indirectos	24,750
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>25,49</b>
3.7.5	E27EPA020	<b>m2</b>	<b>Pintura plástica lisa mate lavable standard obra nueva en blanco o pigmentada, sobre paramentos horizontales y verticales, dos manos, incluso mano de imprimación y plastecido.</b>	
	O01OB230	0,160 h.	Oficial 1ª pintura	15,750
	O01OB240	0,160 h.	Ayudante pintura	14,420
	P25OZ040	0,070 l.	E.fij.muy pene.obra/mad ext/int Fijamont	6,220
	P25OG040	0,060 kg	Masilla ultrafina acabados Plasmont	1,180
	P25EI020	0,300 l.	P.plást.acrídica obra b/col.Tornado Mate	2,030
	P25WW220	0,200 ud	Pequeño material	0,890
		3,000 %	Costes indirectos	6,130
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>6,31</b>
3.7.6	REM020	<b>Ud</b>	<b>Peldaño de escalera de 90 cm de anchura, de panel contralaminado de madera (CLT) formado por tres capas de tablas de madera, encoladas con adhesivo sin urea-formaldehído, con capas sucesivas perpendiculares entre sí y disposición transversal de las tablas en las capas exteriores, compuesto por huella de 900x360x60 mm, con acabado superficial calidad vista para viviendas en ambas caras, de madera de abeto rojo (Picea abies) y tabica de 900x110x60 mm, con acabado superficial calidad vista para viviendas en ambas caras, de madera de abeto rojo (Picea abies); fijación mecánica de la huella a los paramentos laterales y de la tabica a la huella. Incluso accesorios y elementos para fijación del peldaño. Incluye: Colocación y fijación de los peldaños. Limpieza del tramo. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mt07ems040aj	1,000 Ud	Huella de panel contralaminado de madera (CLT), de 900x360x60 mm, formado por tres capas de tablas de madera, encoladas con adhesivo sin urea-formaldehído, con capas sucesivas perpendiculares entre sí y disposición transversal de las tablas en las capas exteriores, acabado superficial calidad vista para viviendas en ambas caras, de madera de abeto rojo (Picea abies), Euroclase D-s2, d0 de reacción al fuego.	29,560
				29,56

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
	mt07ems050aj	1,000 Ud	Tabica, de panel contralaminado de madera (CLT), de 900x110x60 mm, formado por tres capas de tablas de madera, encoladas con adhesivo sin urea-formaldehído, con capas sucesivas perpendiculares entre sí y disposición transversal de las tablas en las capas exteriores, acabado superficial calidad vista para viviendas en ambas caras, de madera de abeto rojo (Picea abies), Euroclase D-s2, d0 de reacción al fuego.	17,390
	mt07ems120	1,000 Ud	Accesorios y elementos para fijación de la huella de panel contralaminado de madera (CLT) a los paramentos laterales.	2,400
	mt07ems130	1,000 Ud	Accesorios y elementos para fijación de la huella de panel contralaminado de madera (CLT) a la tabica.	2,400
	mo017	0,255 h	Oficial 1ª carpintero.	19,170
	mo058	0,255 h	Ayudante carpintero.	18,010
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	61,230
		3,000 %	Costes indirectos	62,450
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>64,32</b>
3.7.7	REA100	<b>Ud</b>	<b>Formación de remate de peldaño, mediante mamperlán de 1000 mm de longitud, formado por perfil de aluminio, con revestimiento de madera de roble, de 65 mm de anchura y 33 mm de altura. Incluso limpieza y preparación de la superficie soporte, replanteo y fijación del perfil con adhesivo y resolución de encuentros. Sin incluir el lijado de su superficie y la posterior limpieza, la imprimación ni el barnizado. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Corte, colocación y fijación del perfil. Resolución de encuentros. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mt18rpe100a	1,000 Ud	Mamperlán de 1000 mm de longitud, formado por perfil de aluminio, con revestimiento de madera de roble, de 65 mm de anchura y 33 mm de altura.	17,500
	mo023	0,058 h	Oficial 1ª solador.	18,910
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	18,600
		3,000 %	Costes indirectos	18,970
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>19,54</b>
3.7.8	E04SM010	<b>m2</b>	<b>Solera de hormigón en masa de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-20 N/mm2., Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE.</b>	
	E04SE030	0,100 m3	HORMIGÓN HM-20/P/20/I EN SOLERA	97,650
		3,000 %	Costes indirectos	9,770
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>10,06</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.7.9	E12AC140	m2	<b>Alicatado con azulejo de 23x35 cm. 1ª, recibido con mortero de cemento y arena de miga 1/6, i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.</b>	
	O01OB090	0,300 h.	Oficial soldador, alicatador	15,880
	O01OB100	0,300 h.	Ayudante soldador, alicatador	14,940
	O01OA070	0,150 h.	Peón ordinario	14,070
	P09ABC140	1,050 m2	Azulejo color 23x35 cm. 1ª	11,380
	A02A140	0,020 m3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40 C/A.MIGA	62,030
	A01L090	0,001 m3	LECHADA CEM. BLANCO BL 22,5 X	97,790
		3,000 %	Costes indirectos	24,640
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>25,38</b>
<b>3.8 Equipamiento</b>				
3.8.1	E30VC010	ud	<b>Lavadora en color blanco con 750 r.p.m. y capacidad de 6 kg. y las siguientes funciones en el teclado: puesta en marcha, lavado rápido, selección de revoluciones (750 a 400 r.p.m.) y flot antiarrugas, de 856x600x580 mm.</b>	
	P34VC010	1,000 ud	Lavadora 750 r.p.m. 6kg carga blanca	486,920
		3,000 %	Costes indirectos	486,920
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>501,53</b>
3.8.2	E30VC030	ud	<b>Lavavajillas intregable electrónico con señal acústica de fin de programa y dos temperaturas de lavado: 65º C y 55º C; cuatro programas de lavado: remojado, intensivo, normal y económico. Cesta superior regulable en altura y un suplemento para tazas de 810-870x598x550 mm.</b>	
	P34VC130	1,000 ud	Lavavajillas integ.electrón.2 temp.blanc	580,990
		3,000 %	Costes indirectos	580,990
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>598,42</b>
3.8.3	E30VC040	ud	<b>Frigorífico combinado con capacidad bruta total de 357 litros, capacidad útil del refrigerador de 237 litros, capacidad útil del congelador de 96 litros y un poder de congelación de 16 kg/día y un consumo de 1,3 kWh/día.</b>	
	P34VC180	1,000 ud	Frigorífico combinado 357 litros blanco	647,380
		3,000 %	Costes indirectos	647,380
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>666,80</b>
3.8.4	E30VC050	ud	<b>Campana horizontal con blanco con motor de alto poder de extracción 375 m3/h , dos velocidades, potencia sonora de 66 dB, nivel sonoro 52 dB, equipada con filtro metálico antillama y antigrasa e iluminación incorporada con interruptor de luz y conexión independientes.</b>	
	P34VC280	1,000 ud	Campana horizontal ancho 60cm blanca	66,400
		3,000 %	Costes indirectos	66,400
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>68,39</b>
3.8.5	E30VC060	ud	<b>Horno blanco por radiación con capacidad de 54 litros, autolimpiante, con termostato de seguridad independiente regulable hasta 250º C y grill de 1300 W con salida de vapores totalmente integrada e iluminación interior de 15 W.</b>	
	P34VC200	1,000 ud	Horno blanco 54l. grill 1300W radiación	193,660
		3,000 %	Costes indirectos	193,660
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>199,47</b>



## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.8.6	E30VC070	ud	<b>Placa vitrocerámica de cuatro elementos de cocción, una zona doble con una potencia de 2200 W, una zona rápida de 1800 W y dos zonas rápidas de 1200 W; con control electrónico independiente de la temperatura, tecla de doble elemento, sensor de apagado inmediato, indicadores digitales de calor residual integrados en el display.</b>	
	P34VC260	1,000 ud	Placa vitrocerámica, marco inox.4 elem.	420,520
		3,000 %	Costes indirectos	420,520
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>433,14</b>
3.8.7	SAL020	Ud	<b>Lavabo de porcelana sanitaria, bajo encimera, modelo Berna "ROCA", color Blanco, de 560x420 mm, equipado con grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 6 l/min, acabado cromado, modelo Thesis, y desagüe, acabado cromado. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la encimera.</b>	
	mt30lpr020a	1,000 Ud	Lavabo de porcelana sanitaria, bajo encimera, modelo Berna "ROCA", color Blanco, de 560x420 mm, con juego de fijación, según UNE 67001.	82,600
	mt31gmo101a	1,000 Ud	Grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 6 l/min, acabado cromado, modelo Thesis "ROCA", con tragacadenilla y enlaces de alimentación flexibles, según UNE-EN 200.	185,000
	mt36www005d	1,000 Ud	Acoplamiento a pared acodado con plafón, ABS, serie B, acabado cromado, para evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) en el interior de los edificios, enlace mixto de 1 1/4"x40 mm de diámetro, según UNE-EN 1329-1, con válvula de desagüe.	45,210
	mt30lla010	2,000 Ud	Llave de regulación de 1/2", para lavabo o bidé, acabado cromado.	12,700
	mt30www005	0,012 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos.	6,000
	mo008	1,300 h	Oficial 1ª fontanero.	19,420
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	363,530
		3,000 %	Costes indirectos	370,800
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>381,92</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.8.8	SAI010	<b>Ud</b>	<p><b>Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Pergamon, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible y silicona para sellado de juntas.</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a la red de agua fría. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</b></p>	
	mt30smr019b	1,000 Ud	Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Pergamon, de 370x645x790 mm, con juego de fijación, según UNE-EN 997.	183,000
	mt30smr021b	1,000 Ud	Cisterna de inodoro, de doble descarga, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Pergamon, de 360x140x355 mm, con juego de mecanismos de doble descarga de 3/4,5 litros, según UNE-EN 997.	180,000
	mt30smr022b	1,000 Ud	Asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada, modelo Meridian "ROCA", color Pergamon.	89,700
	mt30smr500	1,000 Ud	Codo para evacuación vertical del inodoro, "ROCA", según UNE-EN 997.	10,900
	mt30lla020	1,000 Ud	Llave de regulación de 1/2", para inodoro, acabado cromado.	14,500
	mt38tew010a	1,000 Ud	Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diámetro.	2,850
	mt30www005	0,012 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos.	6,000
	mo008	1,200 h	Oficial 1ª fontanero.	19,420
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	504,320
		3,000 %	Costes indirectos	514,410
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>529,84</b>
3.8.9	SAD020	<b>Ud</b>	<p><b>Plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria, modelo Malta "ROCA", color Blanco, de 1000x750x65 mm, con fondo antideslizante, equipado con grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis. Incluso silicona para sellado de juntas.</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</b></p>	
	mt30par003ea	1,000 Ud	Plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria, modelo Malta "ROCA", color Blanco, de 1000x750x65 mm, con fondo antideslizante.	157,000
	mt31gmo032a	1,000 Ud	Grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis "ROCA", compuesta de mezclador con soporte de ducha integrado, mango y flexible de 1,70 m de latón cromado, según UNE-EN 1287.	263,000
	mt30dpd010c	1,000 Ud	Desagüe para plato de ducha con orificio de 90 mm.	42,570

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt30www005	0,036 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos.	6,000	0,22
	mo008	1,100 h	Oficial 1ª fontanero.	19,420	21,36
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	484,150	9,68
		3,000 %	Costes indirectos	493,830	14,81
<b>Precio total por Ud .....</b>					<b>508,64</b>
3.8.10	ICI011	<b>Ud</b>	<b>Caldera mural mixta eléctrica para calefacción y A.C.S., potencia de 4,5 kW, constituida por cuerpo de caldera, envolvente, vaso de expansión, bomba, termostato y todos aquellos componentes necesarios para su funcionamiento incorporados en su interior; incluso accesorios de fijación. Totalmente montada, conexiónada y probada. Incluye: Replanteo mediante plantilla. Colocación y fijación de la caldera y sus componentes. Nivelación de los elementos. Conexiónado de los elementos a la red. Puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>		
	mt38cme010o	1,000 Ud	Caldera mural mixta eléctrica para calefacción y A.C.S., potencia de 4,5 kW, constituida por cuerpo de caldera, envolvente, vaso de expansión, bomba, termostato y todos aquellos componentes necesarios para su funcionamiento incorporados en su interior; incluso accesorios de fijación.	1.637,360	1.637,36
	mt38www012	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.	2,100	2,10
	mo004	3,000 h	Oficial 1ª calefactor.	19,420	58,26
	mo103	3,000 h	Ayudante calefactor.	17,860	53,58
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1.751,300	35,03
		3,000 %	Costes indirectos	1.786,330	53,59
<b>Precio total por Ud .....</b>					<b>1.839,92</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>4 Medios auxiliares</b>				
4.1	E05HFE010	m2	<b>Encofrado y desencofrado continuo con puntales y sopandas en forjados de viguetas y bovedillas, hasta 3,5 m. de altura, con madera suelta. Según normas NTE-EME.</b>	
	O01OB010	0,055 h.	Oficial 1ª encofrador	16,300
	O01OB020	0,055 h.	Ayudante encofrador	15,280
	P01EM290	0,007 m3	Madera pino encofrar 26 mm.	232,390
	P01UC030	0,050 kg	Puntas 20x100	0,810
	P03AA020	0,040 kg	Alambre atar 1,30 mm.	1,030
	M13CP100	0,005 ud	Puntal telesc. normal 1,75-3,10	16,650
		3,000 %	Costes indirectos	3,530
<b>Precio total por m2 .....</b>				<b>3,64</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
<b>5 Seguridad y salud</b>					
<b>5.1 EPI's</b>					
5.1.1	E28RA010	ud	<b>Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</b>		
	P31IA010	1,000 ud	Casco seguridad	2,390	2,39
		3,000 %	Costes indirectos	2,390	0,07
			<b>Precio total por ud</b>		<b>2,46</b>
5.1.2	E28RA100	ud	<b>Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</b>		
	P31IA150	0,333 ud	Semi-mascarilla 1 filtro	28,220	9,40
		3,000 %	Costes indirectos	9,400	0,28
			<b>Precio total por ud</b>		<b>9,68</b>
5.1.3	E28RA090	ud	<b>Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</b>		
	P31IA140	0,333 ud	Gafas antipolvo	2,770	0,92
		3,000 %	Costes indirectos	0,920	0,03
			<b>Precio total por ud</b>		<b>0,95</b>
5.1.4	E28RC030	ud	<b>Cinturón portaherramientas, (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</b>		
	P31IC060	0,250 ud	Cinturón portaherramientas	26,890	6,72
		3,000 %	Costes indirectos	6,720	0,20
			<b>Precio total por ud</b>		<b>6,92</b>
5.1.5	E28RC150	ud	<b>Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</b>		
	P31IC140	0,333 ud	Peto reflectante a/r.	24,230	8,07
		3,000 %	Costes indirectos	8,070	0,24
			<b>Precio total por ud</b>		<b>8,31</b>
5.1.6	E28RM010	ud	<b>Par guantes de lona protección estándar. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</b>		
	P31IM005	1,000 ud	Par guantes lona protección estandar	2,430	2,43
		3,000 %	Costes indirectos	2,430	0,07
			<b>Precio total por ud</b>		<b>2,50</b>
5.1.7	E28RP060	ud	<b>Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</b>		
	P31IP020	0,333 ud	Par botas de agua de seguridad	23,960	7,98
		3,000 %	Costes indirectos	7,980	0,24
			<b>Precio total por ud</b>		<b>8,22</b>
5.1.8	E28RA130	ud	<b>Juego de tapones antiruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</b>		
	P31IA210	1,000 ud	Juego tapones antiruido silicona	1,990	1,99
		3,000 %	Costes indirectos	1,990	0,06
			<b>Precio total por ud</b>		<b>2,05</b>
<b>5.2 Protecciones colectivas</b>					

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5.2.1	YMM010	<b>Ud</b>	<b>Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos. Incluye: Replanteo en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>	
	mt50eca010	1,000 Ud	Botiquín de urgencia provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, con tornillos y tacos para fijar al paramento.	96,160 96,16
	mo120	0,202 h	Peón Seguridad y Salud.	17,670 3,57
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	99,730 1,99
		3,000 %	Costes indirectos	101,720 3,05
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>104,77</b>
<b>5.3 Señalización</b>				
5.3.1	E28ES080	<b>ud</b>	<b>Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.</b>	
	O010A070	0,150 h.	Peón ordinario	14,070 2,11
	P31SV120	0,333 ud	Placa informativa PVC 50x30	6,080 2,02
		3,000 %	Costes indirectos	4,130 0,12
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>4,25</b>
<b>5.4 Electricidad</b>				
5.4.1	YCS020	<b>Ud</b>	<b>Cuadro eléctrico provisional de obra para una potencia máxima de 5 kW, compuesto por armario de distribución con dispositivo de emergencia, tomas y los interruptores automáticos magnetotérmicos y diferenciales necesarios, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>	
	mt50spe020a	0,250 Ud	Cuadro eléctrico provisional de obra para una potencia máxima de 5 kW, compuesto por armario de distribución con dispositivo de emergencia, con grados de protección IP55 e IK07, 3 tomas con dispositivo de bloqueo y los interruptores automáticos magnetotérmicos y diferenciales necesarios, Incluso elementos de fijación y regletas de conexión.	990,260 247,57
	mo119	1,000 h	Oficial 1ª Seguridad y Salud.	18,890 18,89
	mo120	1,000 h	Peón Seguridad y Salud.	17,670 17,67
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	284,130 5,68
		3,000 %	Costes indirectos	289,810 8,69
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>298,50</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5.4.2	YCS015	<b>Ud</b>	<b>Foco portátil de 500 W de potencia, para interior, con rejilla de protección, trípode telescópico de 1,6 m de altura y cable de 3 m, amortizable en 3 usos.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>	
	mt50spe015c	0,333 Ud	Foco portátil de 500 W de potencia, para interior, con rejilla de protección, trípode telescópico de 1,6 m de altura y cable de 3 m.	9,99
	mo120	0,150 h	Peón Seguridad y Salud.	2,65
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,25
		3,000 %	Costes indirectos	0,39
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>13,28</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>6 Control de calidad</b>				
6.1	XRI140	Ud	<b>Prueba de servicio a realizar por laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, para comprobar la estabilidad y la estanqueidad de los cierres hidráulicos de la red interior de evacuación de aguas que concentra la evacuación en una única conducción horizontal, mediante prueba de humo. Incluso desplazamiento a obra e informe de resultados. Incluye: Desplazamiento a obra. Realización de la prueba. Redacción de informe del resultado de la prueba realizada. Criterio de medición de proyecto: Prueba a realizar, según documentación del Plan de control de calidad. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de pruebas realizadas por laboratorio acreditado según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mt49prs100	1,000 Ud	Prueba de servicio para comprobar la estabilidad y la estanqueidad de los cierres hidráulicos de la red interior de evacuación de aguas, mediante prueba de humo, incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.	131,100
				131,10
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	131,100
		3,000 %	Costes indirectos	4,01
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>137,73</b>
6.2	E29IEI010	ud	<b>Prueba de funcionamiento de automatismos de cuadros generales de mando y protección e instalaciones eléctricas.</b>	
	O01OB520	1,000 h.	Equipo técnico laboratorio	59,690
		3,000 %	Costes indirectos	1,79
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>61,48</b>
6.3	E29IEI030	ud	<b>Prueba de comprobación de la continuidad del circuito de puesta a tierra en instalaciones eléctricas</b>	
	O01OB520	1,000 h.	Equipo técnico laboratorio	59,690
		3,000 %	Costes indirectos	1,79
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>61,48</b>



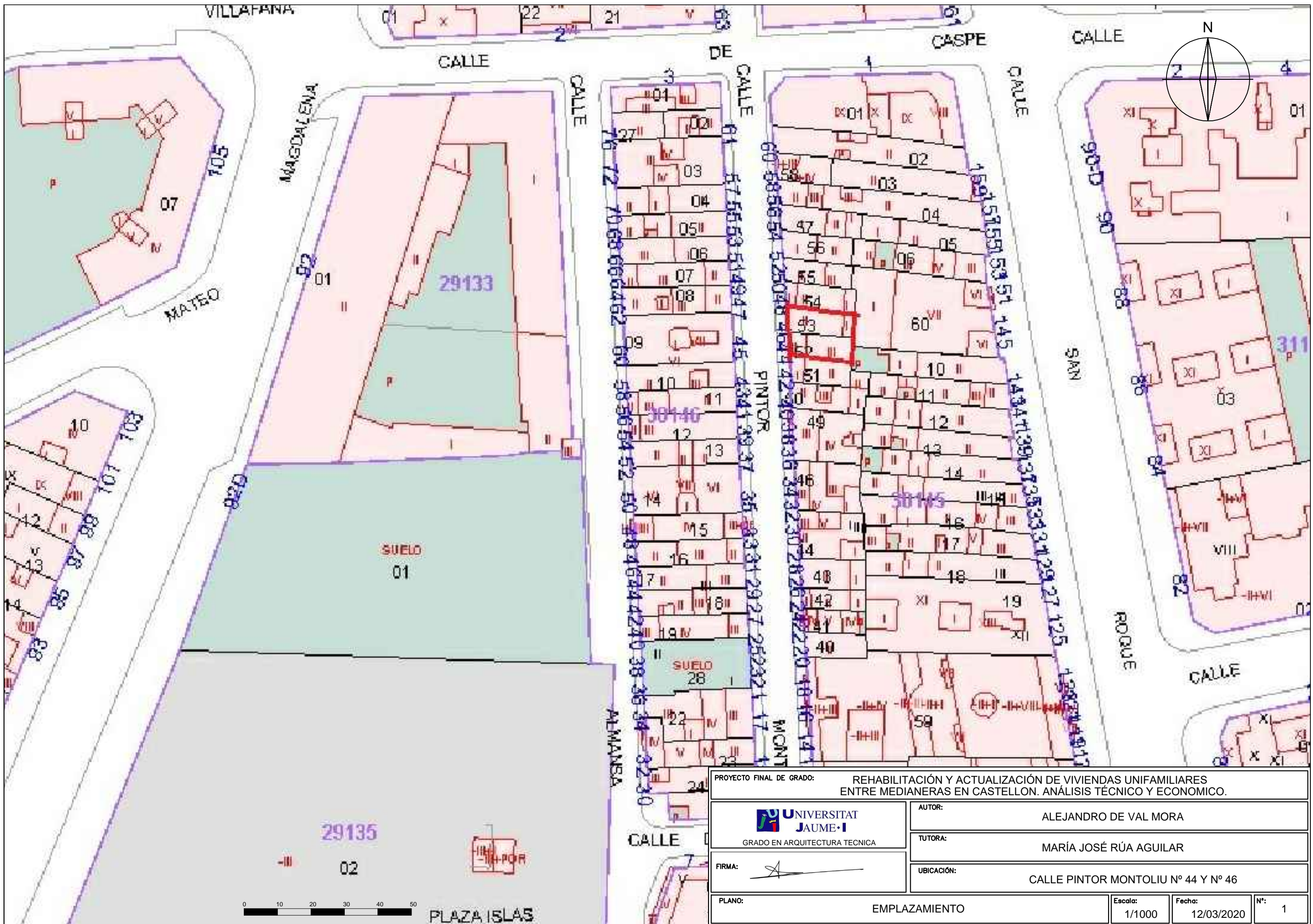
## Anejo de justificación de precios



Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>7 Gestión de residuos</b>				
7.1	GRA010	Ud	<b>Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m<sup>3</sup>, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.</b> <b>Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mq04res010cpa	1,159 Ud	Carga y cambio de contenedor de 7 m <sup>3</sup> , para recogida de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, colocado en obra a pie de carga, incluso servicio de entrega y alquiler.	91,200
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	105,700
		3,000 %	Costes indirectos	107,810
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>111,04</b>
7.2	GRB010	Ud	<b>Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m<sup>3</sup> con residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente entregadas según especificaciones de Proyecto.</b> <b>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el servicio de entrega, el alquiler, la recogida en obra del contenedor ni el transporte.</b>	
	mq04res020bK	1,159 Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m <sup>3</sup> con residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	45,000
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	52,160
		3,000 %	Costes indirectos	53,200
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>54,80</b>

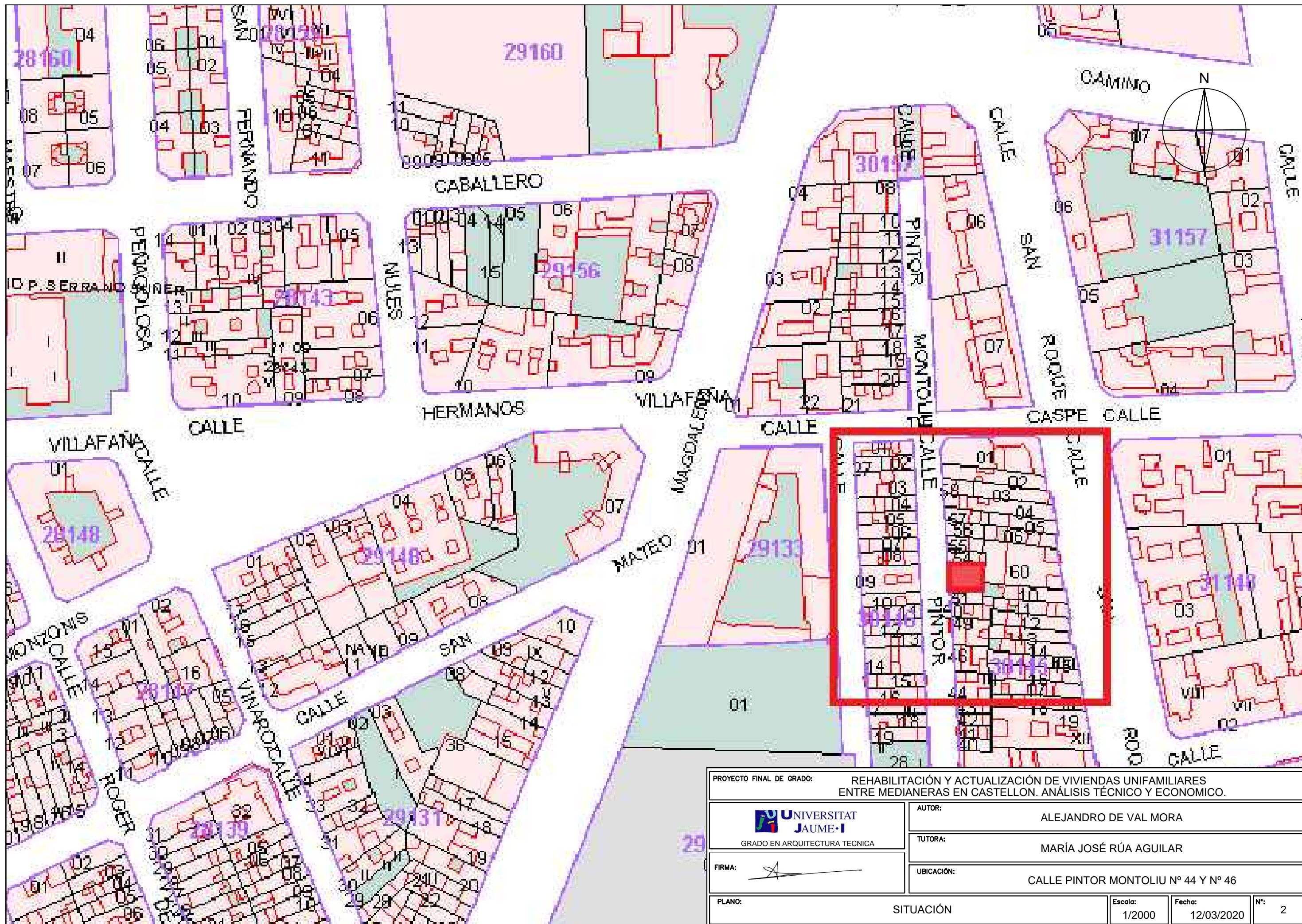
## Anejo de justificación de precios



Nº	Código	Ud	Descripción	Total
7.3	GRA010b	Ud	<b>Transporte de residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 3,5 m<sup>3</sup>, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.</b> <b>Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mq04res010eha	1,159 Ud	Carga y cambio de contenedor de 3,5 m <sup>3</sup> , para recogida de residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, colocado en obra a pie de carga, incluso servicio de entrega y alquiler.	80,080
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	92,810
		3,000 %	Costes indirectos	94,670
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>97,51</b>
7.4	GRB010b	Ud	<b>Canon de vertido por entrega de contenedor de 3,5 m<sup>3</sup> con residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente entregadas según especificaciones de Proyecto.</b> <b>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el servicio de entrega, el alquiler, la recogida en obra del contenedor ni el transporte.</b>	
	mq04res020dm	1,159 Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 3,5 m <sup>3</sup> con residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	42,000
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	48,680
		3,000 %	Costes indirectos	49,650
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>51,14</b>

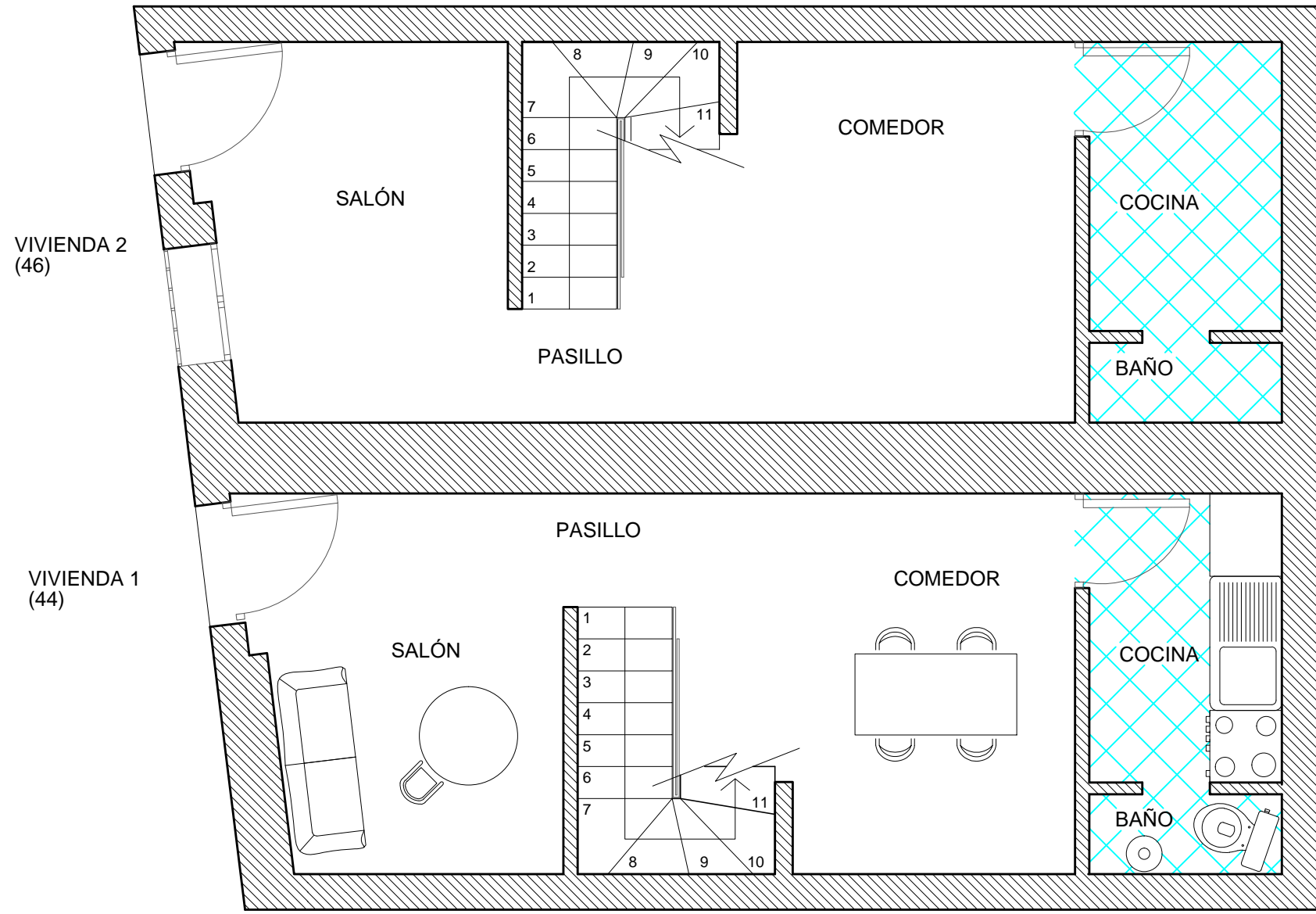
## 9.7 PLANOS





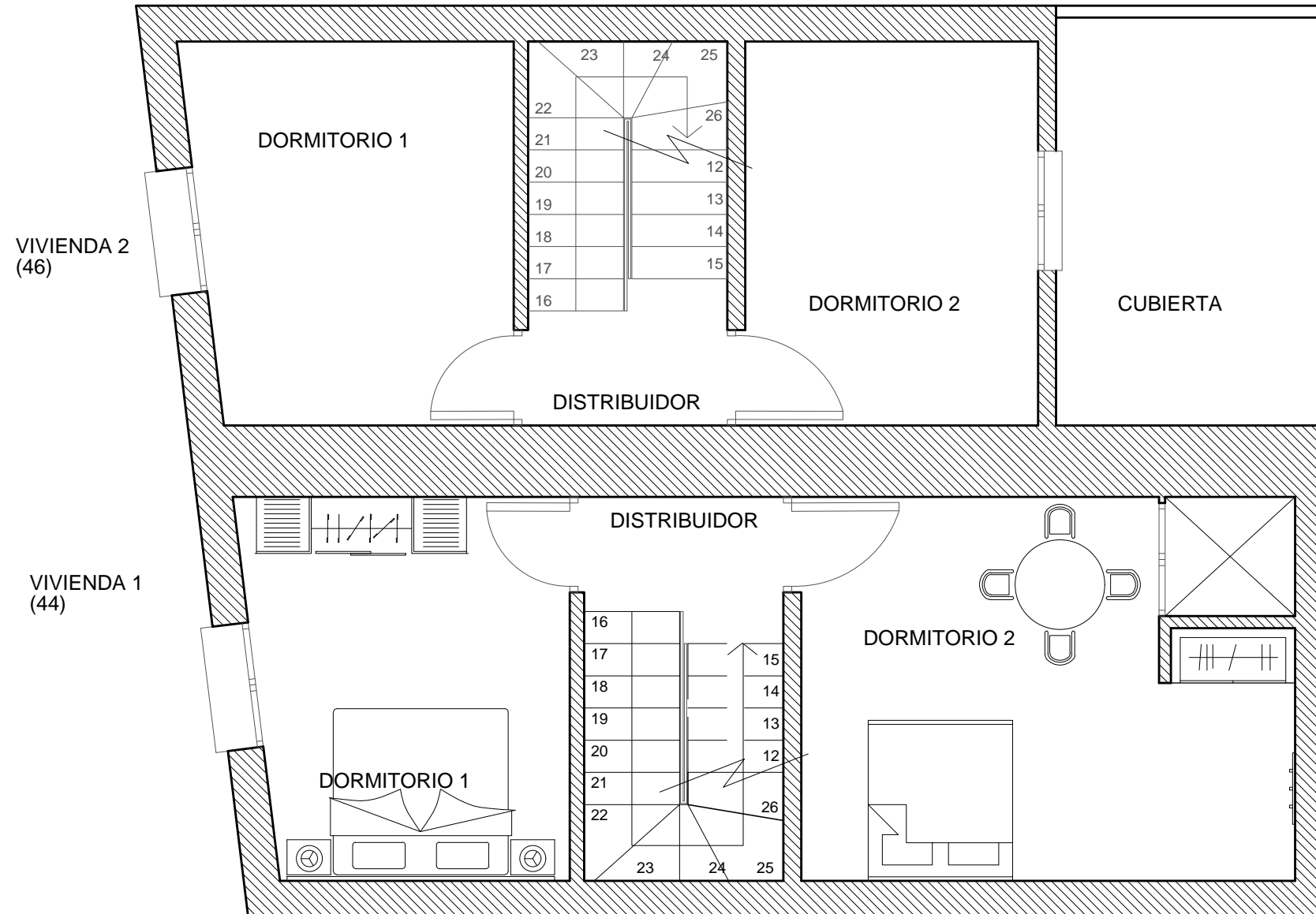
PROYECTO FINAL DE GRADO: REHABILITACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES ENTRE MEDIANERAS EN CASTELLÓN. ANÁLISIS TÉCNICO Y ECONÓMICO.	
 UNIVERSITAT JAUME I GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA	AUTOR: ALEJANDRO DE VAL MORA TUTORA: MARÍA JOSÉ RÚA AGUILAR
FIRMA: 	UBICACIÓN: CALLE PINTOR MONTOLIU Nº 44 Y Nº 46
PLANO: EMPLAZAMIENTO	Escala: 1/1000 Fecha: 12/03/2020 Nº: 1





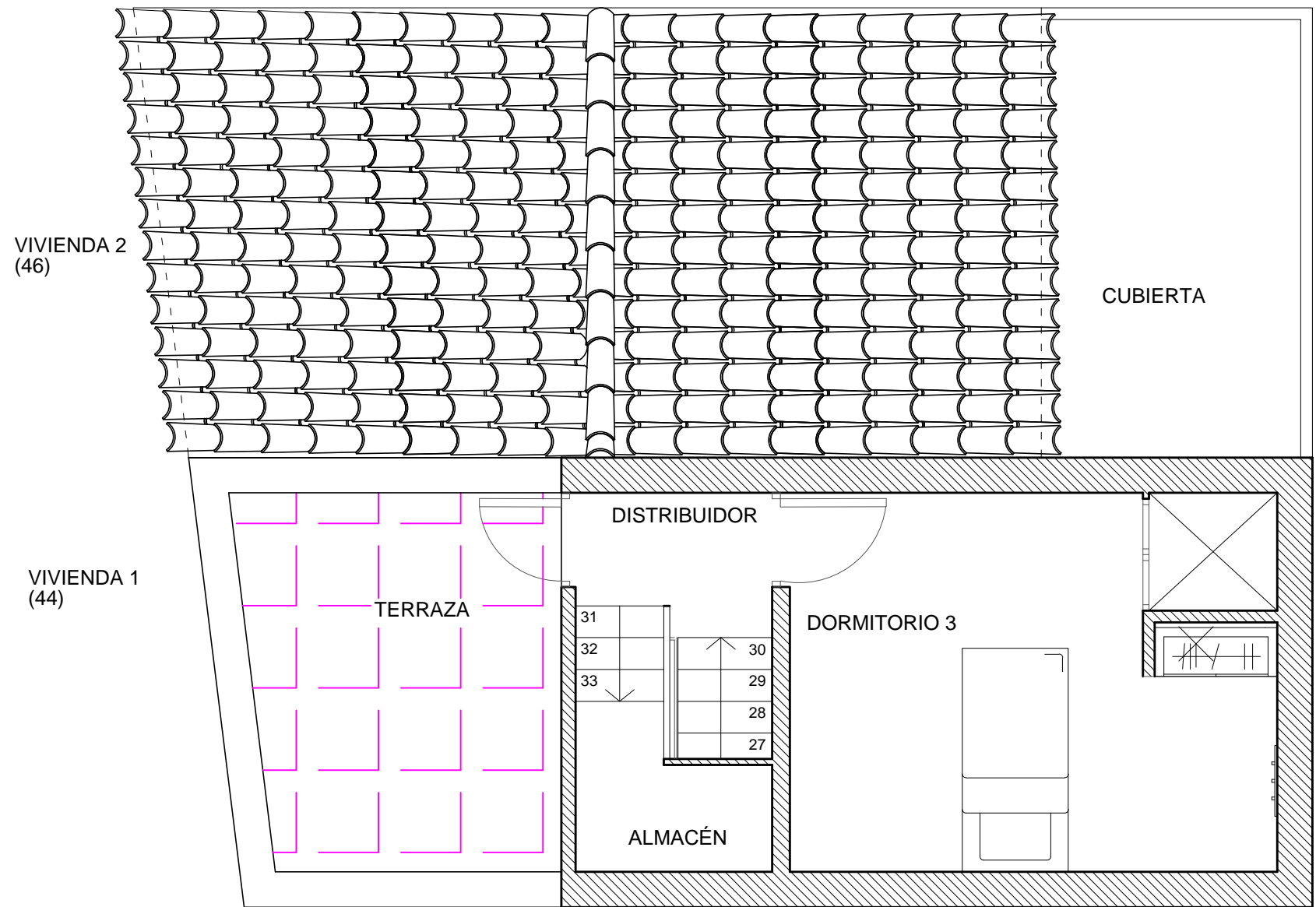
PROYECTO FINAL DE GRADO:		REHABILITACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES ENTRE MEDIANERAS EN CASTELLÓN. ANÁLISIS TÉCNICO Y ECONÓMICO.	
 GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA		AUTOR: ALEJANDRO DE VAL MORA	
FIRMA: 		TUTORA: MARÍA JOSÉ RÚA AGUILAR	
PLANO:		UBICACIÓN: CALLE PINTOR MONTOLIU Nº 44 Y Nº 46	
SITUACIÓN		Escala: 1/2000 Fecha: 12/03/2020	Nº: 2





PROYECTO FINAL DE GRADO: REHABILITACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES ENTRE MEDIANERAS EN CASTELLÓN. ANÁLISIS TÉCNICO Y ECONOMICO.			
 GRADO EN ARQUITECTURA TECNICA	AUTOR: ALEJANDRO DE VAL MORA		
	TUTORA: MARÍA JOSÉ RÚA AGUILAR		
FIRMA: 	UBICACIÓN: CALLE PINTOR MONTOLIU Nº 44 Y Nº 46		
PLANO: DISTRIBUCIÓN PLANTA BAJA ESTADO ACTUAL	Escala: 1/50	Fecha: 12/03/2020	Nº: 3

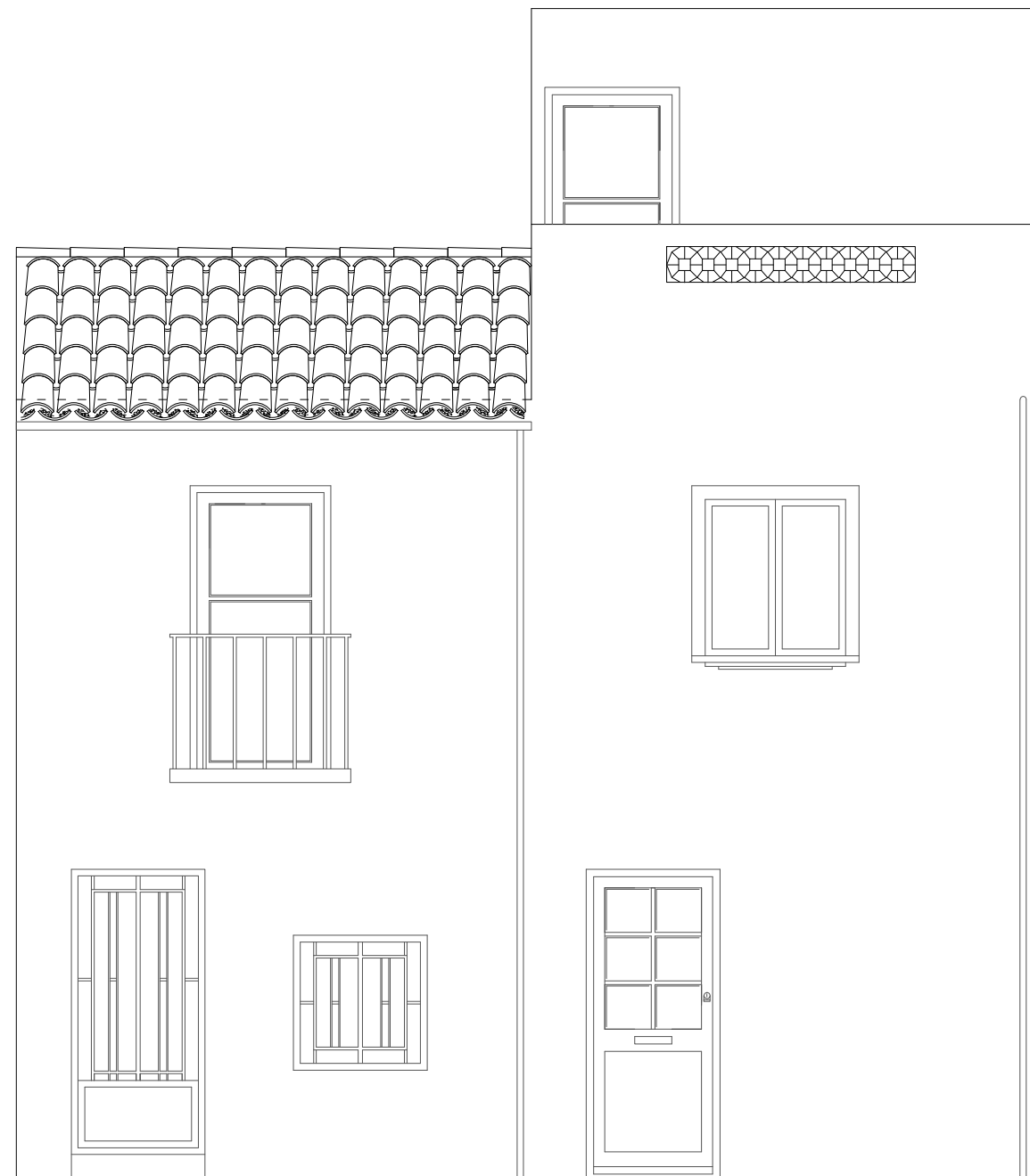




PROYECTO FINAL DE GRADO: REHABILITACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES ENTRE MEDIANERAS EN CASTELLÓN. ANÁLISIS TÉCNICO Y ECONOMICO.	
 GRADO EN ARQUITECTURA TECNICA	AUTOR: ALEJANDRO DE VAL MORA
FIRMA: 	TUTORA: MARÍA JOSÉ RÚA AGUILAR
PLANO: DISTRIBUCIÓN PRIMERA PLANTA ESTADO ACTUAL	UBICACIÓN: CALLE PINTOR MONTOLIU Nº 44 Y Nº 46
Escala: 1/50	Fecha: 12/03/2020
Nº: 3.1	

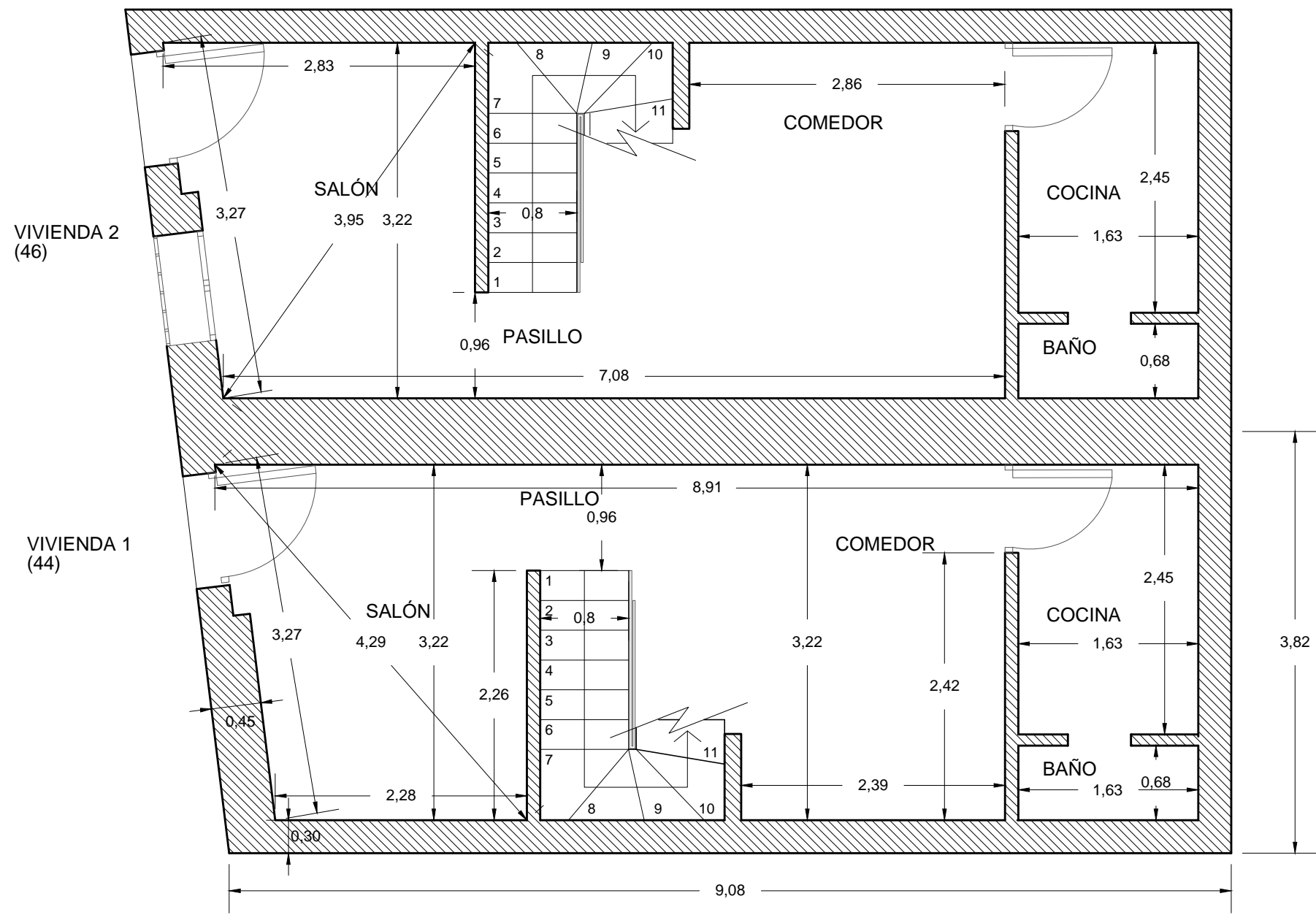


PROYECTO FINAL DE GRADO: REHABILITACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES ENTRE MEDIANERAS EN CASTELLÓN. ANÁLISIS TÉCNICO Y ECONOMICO.	
 UNIVERSITAT JAUME·I GRADO EN ARQUITECTURA TECNICA	AUTOR: ALEJANDRO DE VAL MORA
	TUTORA: MARÍA JOSÉ RÚA AGUILAR
FIRMA: 	UBICACIÓN: CALLE PINTOR MONTOLIU Nº 44 Y Nº 46
PLANO: DISTRIBUCIÓN SEGUNDA PLANTA ESTADO ACTUAL	Escala: 1/50 Fecha: 12/03/2020 Nº: 3.2







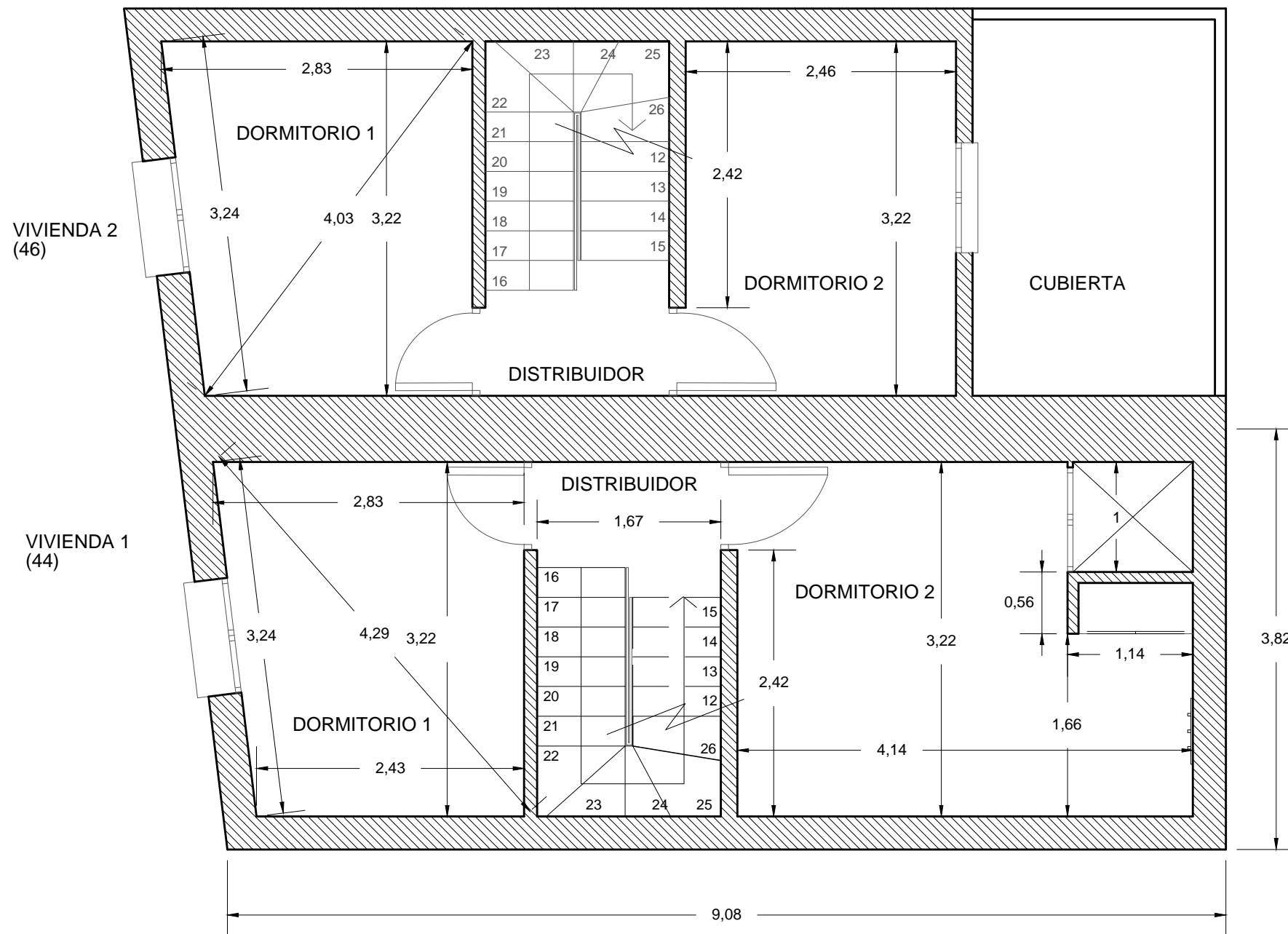
PROYECTO FINAL DE GRADO: REHABILITACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES ENTRE MEDIANERAS EN CASTELLON. ANÁLISIS TÉCNICO Y ECONOMICO.			
 GRADO EN ARQUITECTURA TECNICA		AUTOR: ALEJANDRO DE VAL MORA	
FIRMA: 		TUTORA: MARÍA JOSÉ RÚA AGUILAR	
PLANO: ALZADO OESTE ESTADO ACTUAL		UBICACIÓN: CALLE PINTOR MONTOLIU Nº 44 Y Nº 46	
		Escala: 1/50	Fecha: 12/03/2020
			Nº: 4



CUADRO DE SUPERFICIES

	VIVIENDA 1	VIVIENDA 2
SALÓN	8,19 m <sup>2</sup>	SALÓN 8,19 m <sup>2</sup>
PASILLO	2,32 m <sup>2</sup>	PASILLO 1,18 m <sup>2</sup>
COMEDOR	7,70 m <sup>2</sup>	COMEDOR 9,21 m <sup>2</sup>
COCINA	4,00 m <sup>2</sup>	COCINA 4,02 m <sup>2</sup>
BAÑO	1,10 m <sup>2</sup>	BAÑO 1,10 m <sup>2</sup>



PROYECTO FINAL DE GRADO: REHABILITACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES ENTRE MEDIANERAS EN CASTELLÓN. ANÁLISIS TÉCNICO Y ECONOMICO.	
 GRADO EN ARQUITECTURA TECNICA	AUTOR: ALEJANDRO DE VAL MORA
	TUTORA: MARÍA JOSÉ RÚA AGUILAR
FIRMA: 	UBICACIÓN: CALLE PINTOR MONTOLIU Nº 44 Y Nº 46
PLANO: ACOTACIÓN Y SUPERFICIES PLANTA BAJA ESTADO ACTUAL	Escala: 1/50 Fecha: 12/03/2020 Nº: 5

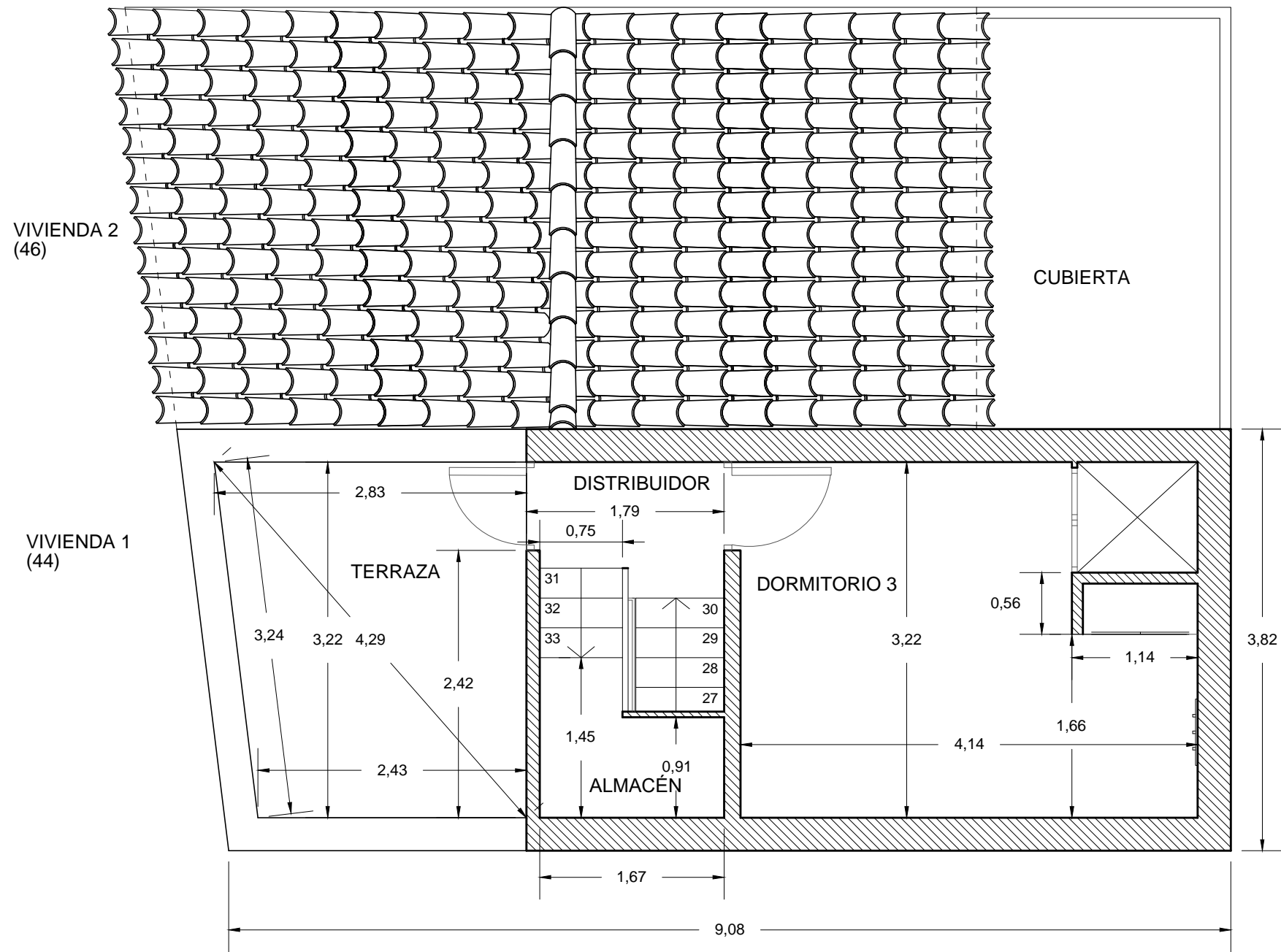


CUADRO DE SUPERFICIES

VIVIENDA 1		VIVIENDA 2	
DORMITORIO 1	8,47 m <sup>2</sup>	DORMITORIO 1	8,47 m <sup>2</sup>
DORMITORIO 2	11,55 m <sup>2</sup>	DORMITORIO 2	7,43 m <sup>2</sup>
PASILLO	1,88 m <sup>2</sup>	PASILLO	1,38 m <sup>2</sup>





PROYECTO FINAL DE GRADO:		REHABILITACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES ENTRE MEDIANERAS EN CASTELLÓN. ANÁLISIS TÉCNICO Y ECONOMICO.	
 GRADO EN ARQUITECTURA TECNICA		AUTOR: ALEJANDRO DE VAL MORA	
FIRMA: 		TUTORA: MARÍA JOSÉ RÚA AGUILAR	
PLANO: ACOTACIÓN Y SUPERFICIES PRIMERA PLANTA ESTADO ACTUAL		UBICACIÓN: CALLE PINTOR MONTOLIU Nº 44 Y Nº 46	
Escola:	1/50	Fecha:	12/03/2020
Nº:	5.1		

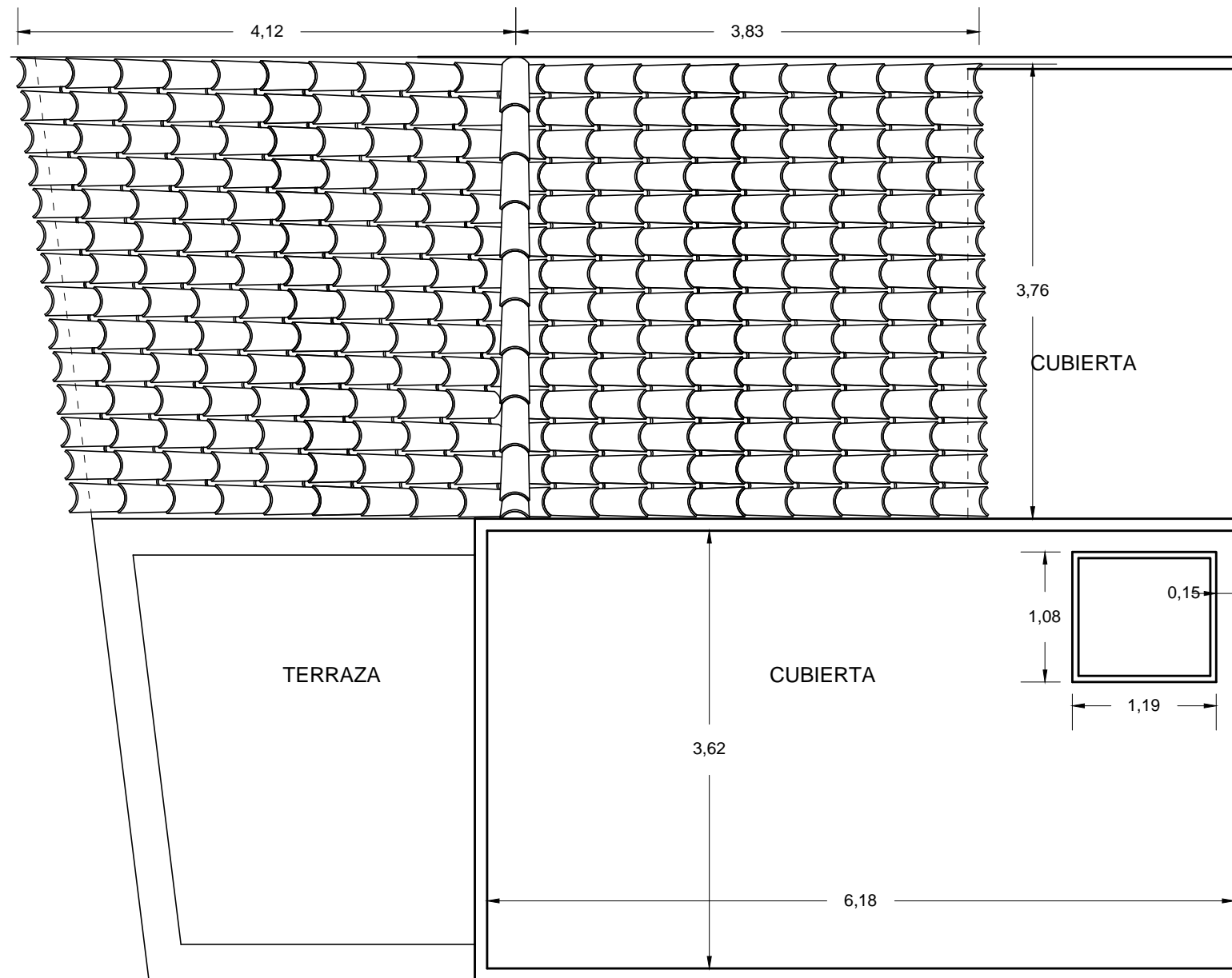


CUADRO DE SUPERFICIES

VIVIENDA 1	
DORMITORIO 3	11,55 m <sup>2</sup>
TERRAZA	8,47 m <sup>2</sup>
PASILLO	1,50 m <sup>2</sup>
TRASTERO	1,95 m <sup>2</sup>





PROYECTO FINAL DE GRADO: REHABILITACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES ENTRE MEDIANERAS EN CASTELLÓN. ANÁLISIS TÉCNICO Y ECONOMICO.	
 GRADO EN ARQUITECTURA TECNICA	AUTOR: ALEJANDRO DE VAL MORA
	TUTORA: MARÍA JOSÉ RÚA AGUILAR
FIRMA: 	UBICACIÓN: CALLE PINTOR MONTOLIU Nº 44 Y Nº 46
PLANO: ACOTACIÓN Y SUPERFICIES SEGUNDA PLANTA ESTADO ACTUAL	Escala: 1/50 Fecha: 12/03/2020 Nº: 5.2

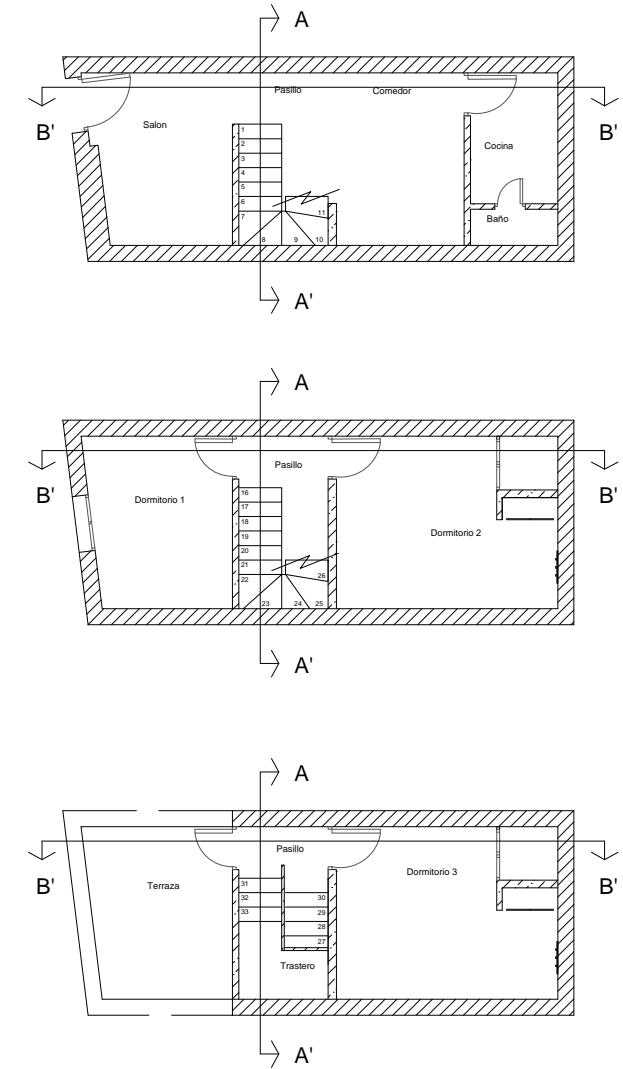
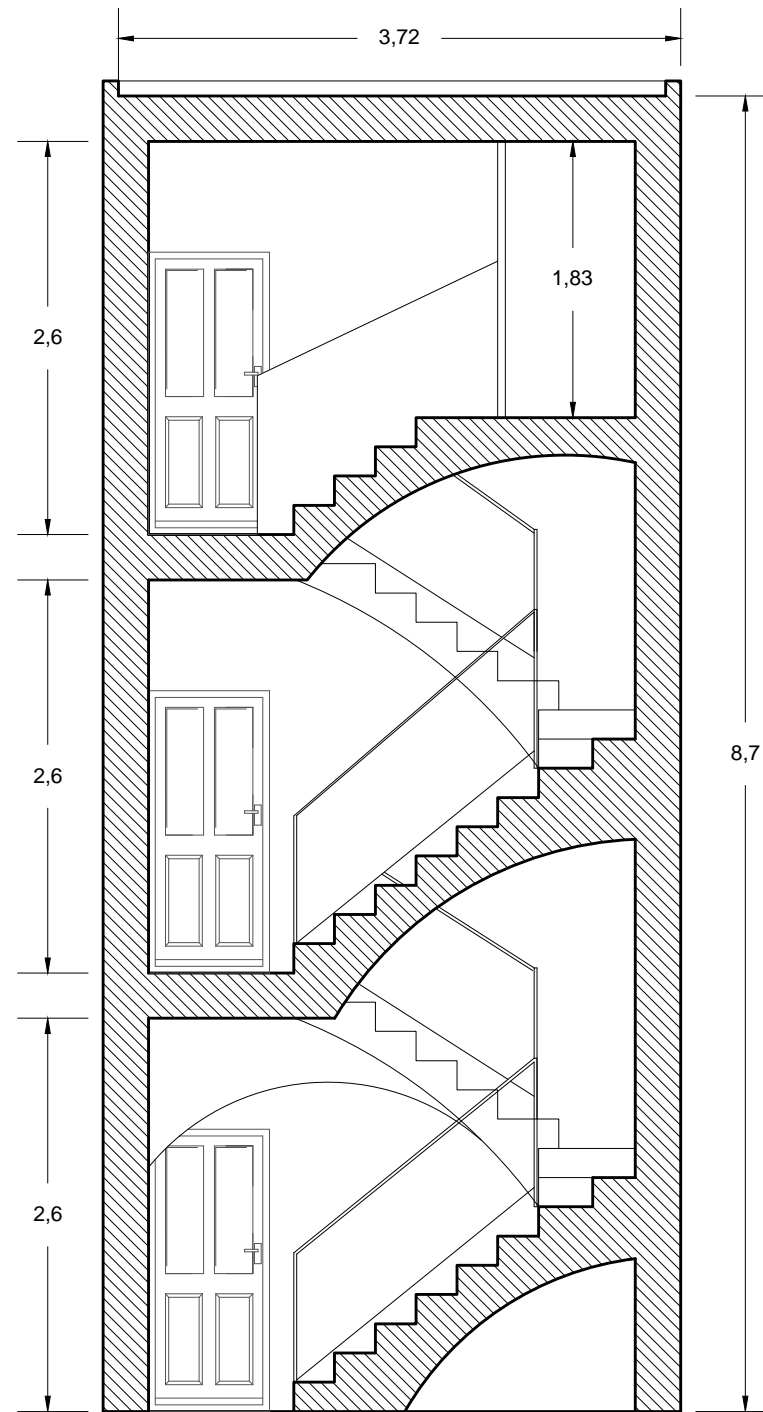




CUADRO DE SUPERFICIES

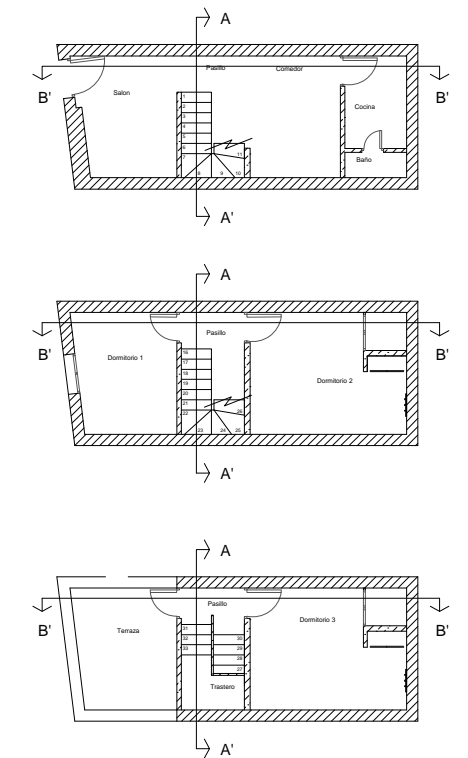
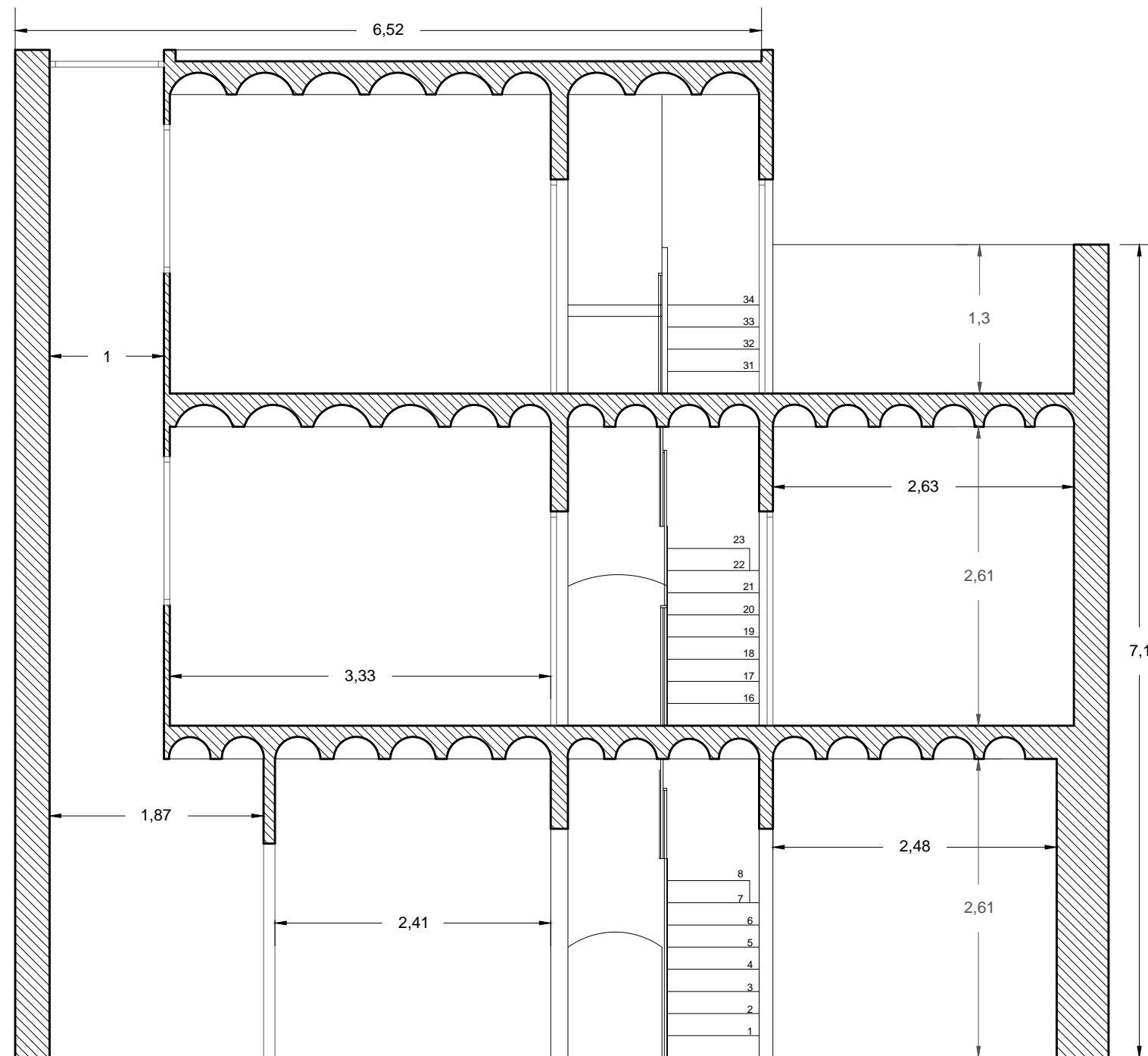
CUBIERTA NO TRANSITABLE	22,37 m <sup>2</sup>
CUBIERTA A DOS AGUAS	29,10 m <sup>2</sup>





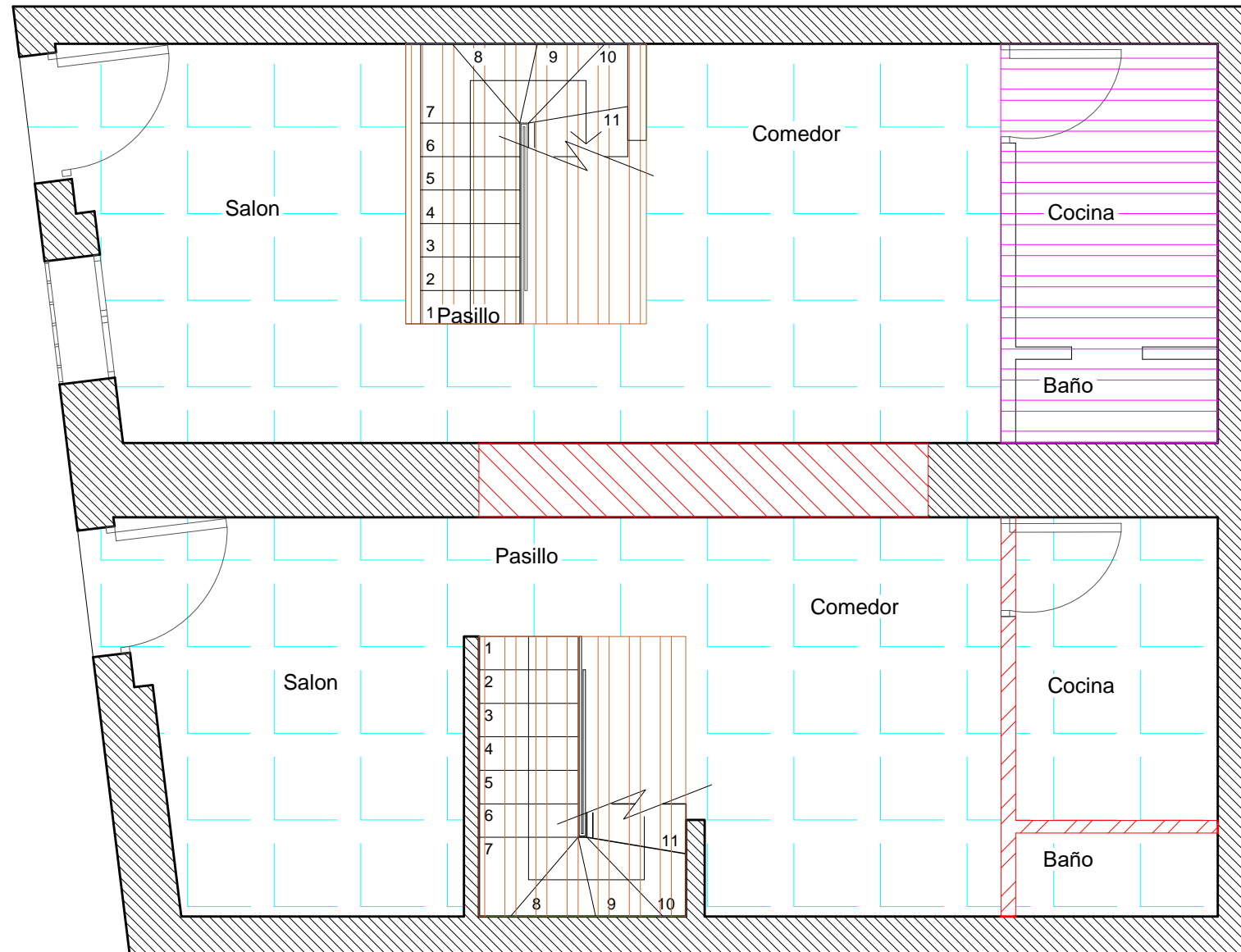
PROYECTO FINAL DE GRADO: REHABILITACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES ENTRE MEDIANERAS EN CASTELLÓN. ANÁLISIS TÉCNICO Y ECONOMICO.	
 GRADO EN ARQUITECTURA TECNICA	AUTOR: ALEJANDRO DE VAL MORA
	TUTORA: MARÍA JOSÉ RÚA AGUILAR
FIRMA: 	UBICACIÓN: CALLE PINTOR MONTOLIU Nº 44 Y Nº 46
PLANO: ACOTACIÓN y SUPERFICIES CUBIERTA ESTADO ACTUAL	Escala: 1/50    Fecha: 12/03/2020    Nº: 5.3



PROYECTO FINAL DE GRADO: REHABILITACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES ENTRE MEDIANERAS EN CASTELLÓN. ANÁLISIS TÉCNICO Y ECONOMICO.			
 GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA	AUTOR: ALEJANDRO DE VAL MORA		
	TUTORA: MARÍA JOSÉ RÚA AGUILAR		
FIRMA: 	UBICACIÓN: CALLE PINTOR MONTOLIU Nº 44		
PLANO: SECCIÓN A-A' ESTADO ACTUAL	Escala: 1/50	Fecha: 12/03/2020	Nº: 6



PROYECTO FINAL DE GRADO:		REHABILITACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES ENTRE MEDIANERAS EN CASTELLÓN. ANÁLISIS TÉCNICO Y ECONOMICO.	
 GRADO EN ARQUITECTURA TECNICA		AUTOR:	ALEJANDRO DE VAL MORA
FIRMA: 		TUTORA:	MARÍA JOSÉ RÚA AGUILAR
PLANO:		UBICACIÓN:	CALLE PINTOR MONTOLIU Nº 44
SECCIÓN B-B' ESTADO ACTUAL		Escala:	1/50
		Fecha:	12/03/2020
		Nº:	6.1



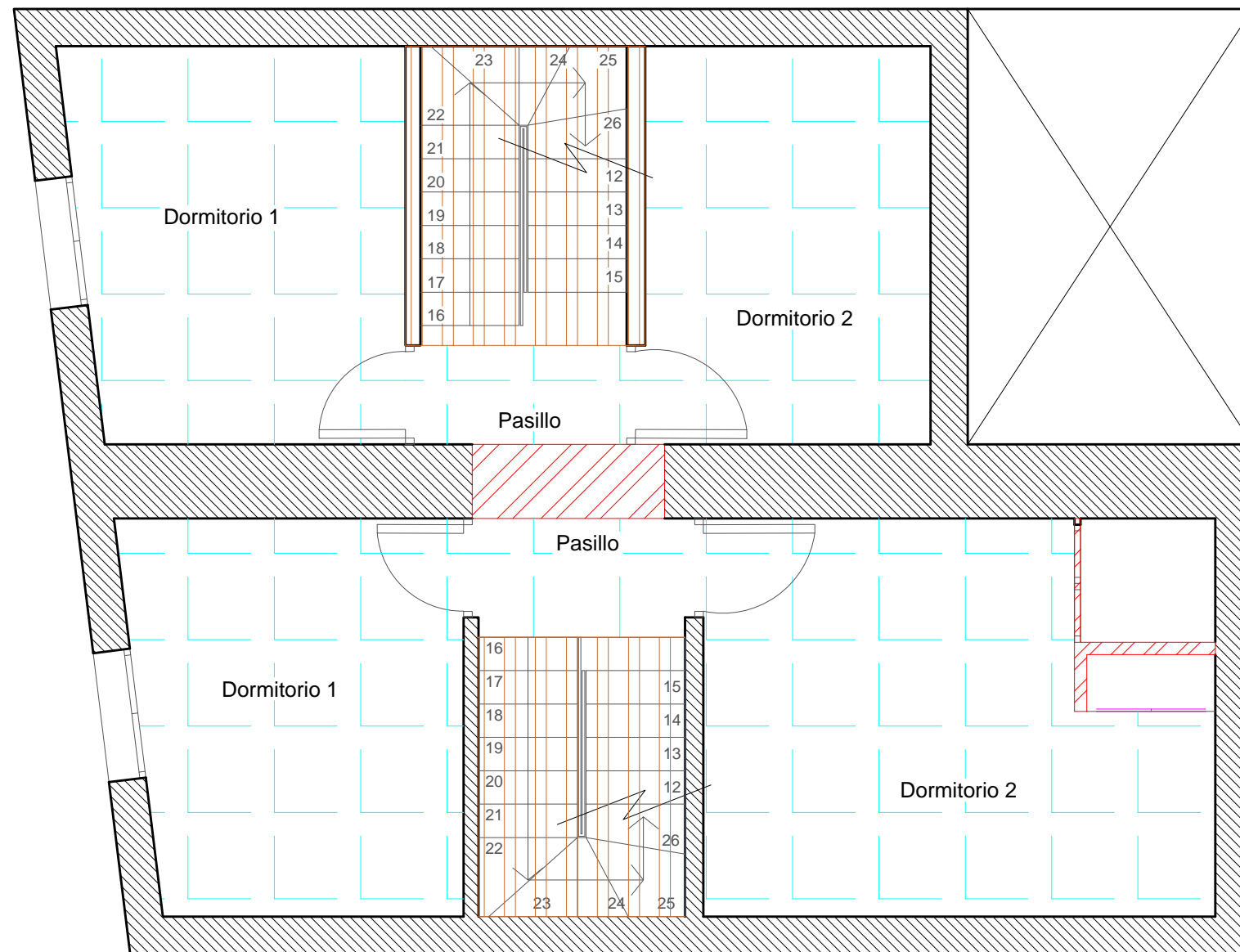
LEYENDA

DERRIBO ESCALERA	
DERRIBO FORJADO	
DERRIBO PARTICIONES	
DERRIBO DE SOLADO	
DERRIBO DE MEDIANERA	



PROYECTO FINAL DE GRADO: REHABILITACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES ENTRE MEDIANERAS EN CASTELLON. ANÁLISIS TÉCNICO Y ECONOMICO.	
 GRADO EN ARQUITECTURA TECNICA	AUTOR: ALEJANDRO DE VAL MORA
FIRMA:	TUTORA: MARÍA JOSÉ RÚA AGUILAR
PLANO: ZONA DE DERRIBO PLANTA BAJA ESTADO ACTUAL	UBICACIÓN: CALLE PINTOR MONTOLIU Nº 44 Y Nº 46
Escala: 1/50	Fecha: 25/05/2020
Nº: 7	



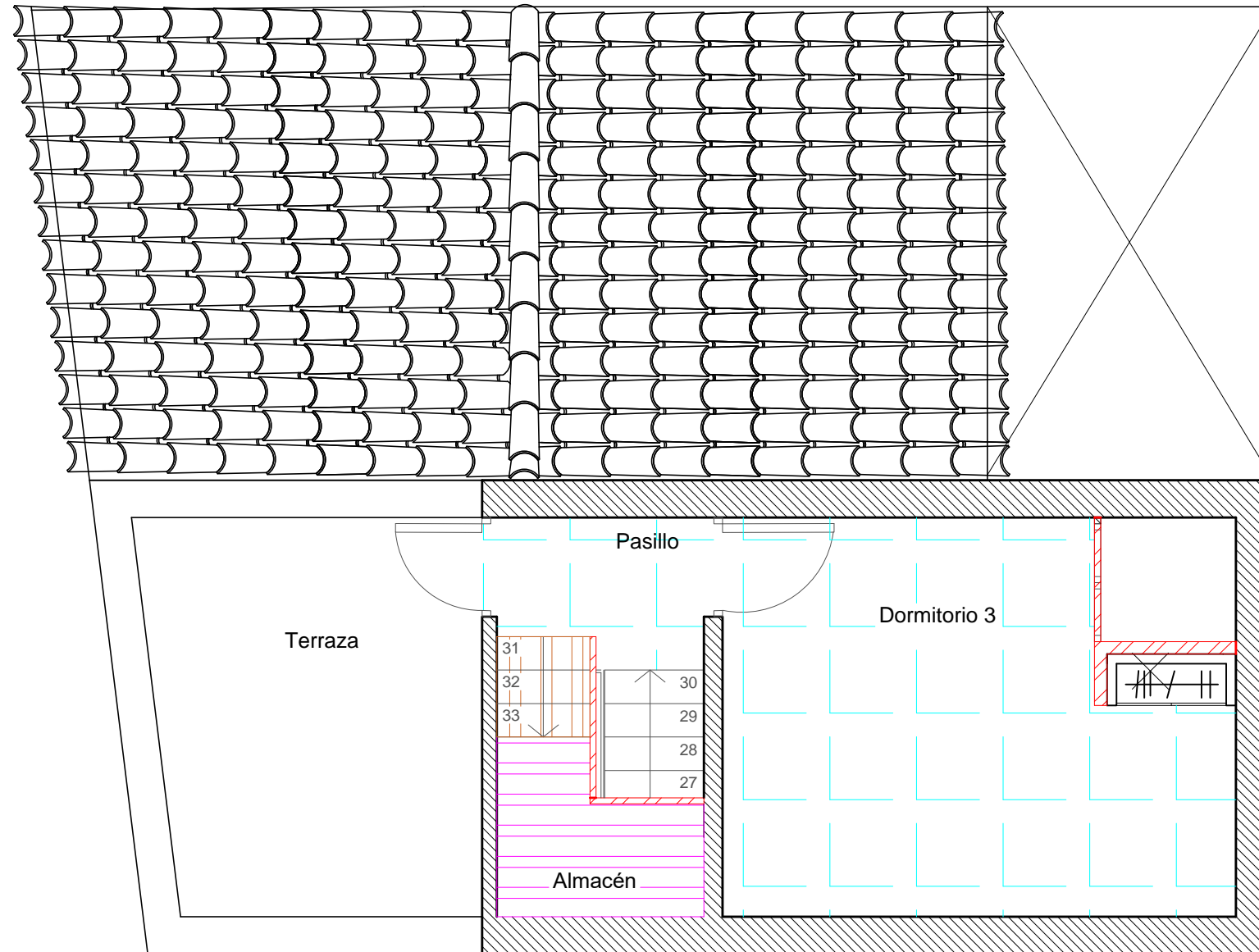


LEYENDA

DERRIBO ESCALERA	
DERRIBO PARTICIONES	
DERRIBO DE SOLADO	



PROYECTO FINAL DE GRADO: REHABILITACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES ENTRE MEDIANERAS EN CASTELLÓN. ANÁLISIS TÉCNICO Y ECONOMICO.	
 GRADO EN ARQUITECTURA TECNICA	AUTOR: ALEJANDRO DE VAL MORA
FIRMA:	TUTORA: MARÍA JOSÉ RÚA AGUILAR
PLANO: ZONA DE DERRIBO PRIMERA PLANTA ESTADO ACTUAL	UBICACIÓN: CALLE PINTOR MONTOLIU Nº 44 Y Nº 46
Escala: 1/50	Fecha: 12/03/2020
Nº: 7.1	

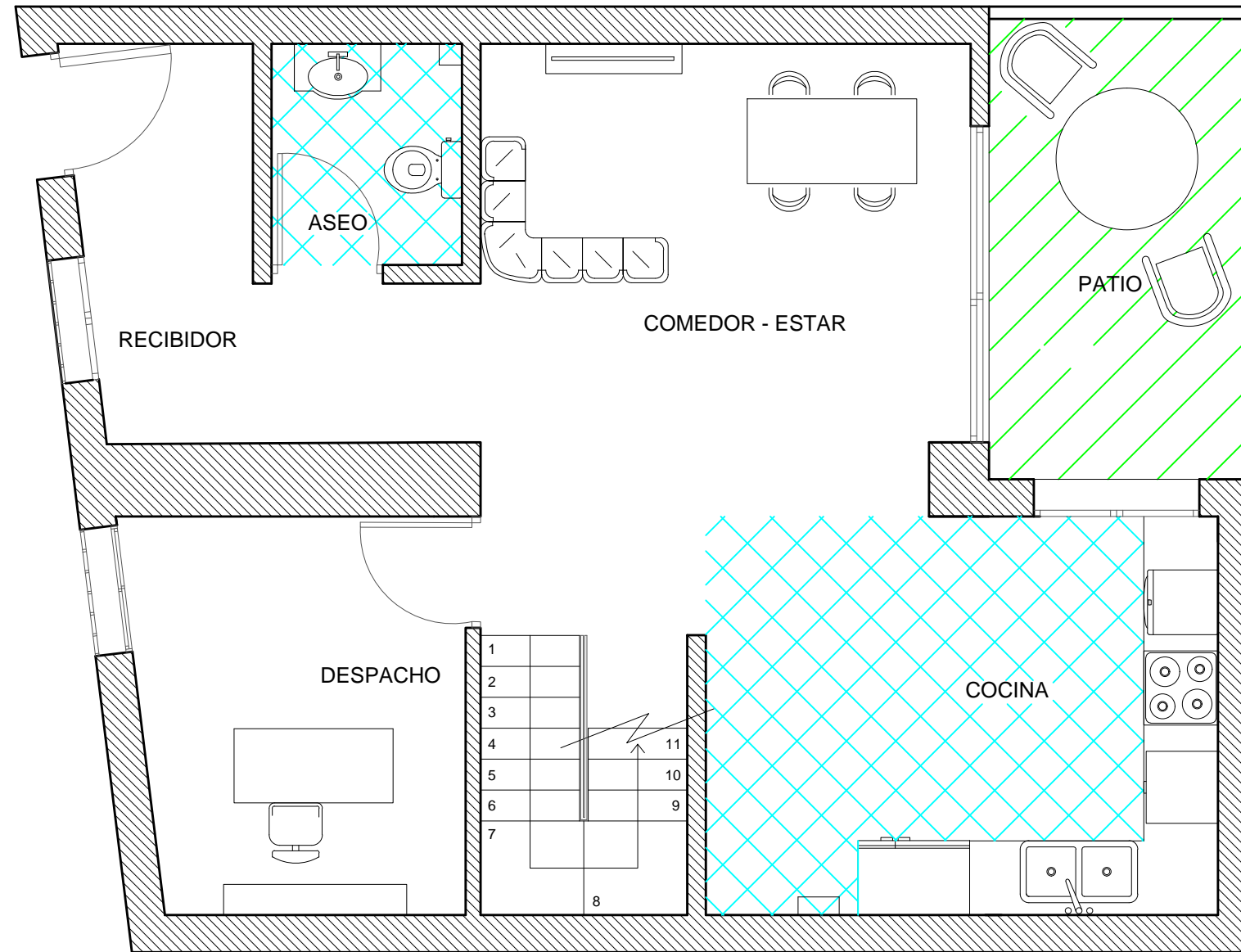




LEYENDA

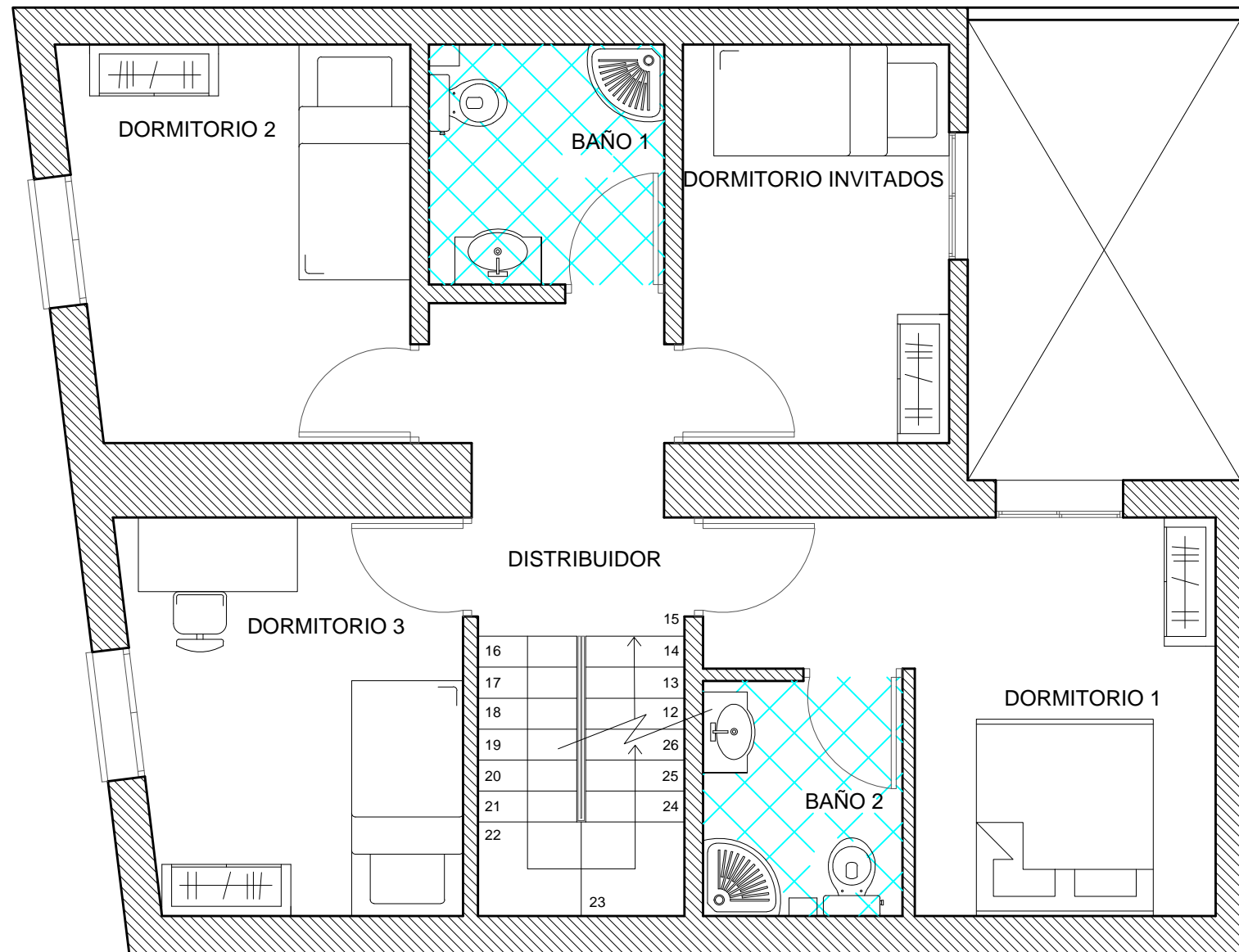
DERRIBO ESCALERA	
DERRIBO FORJADO	
DERRIBO PARTICIONES	
DERRIBO DE SOLADO	





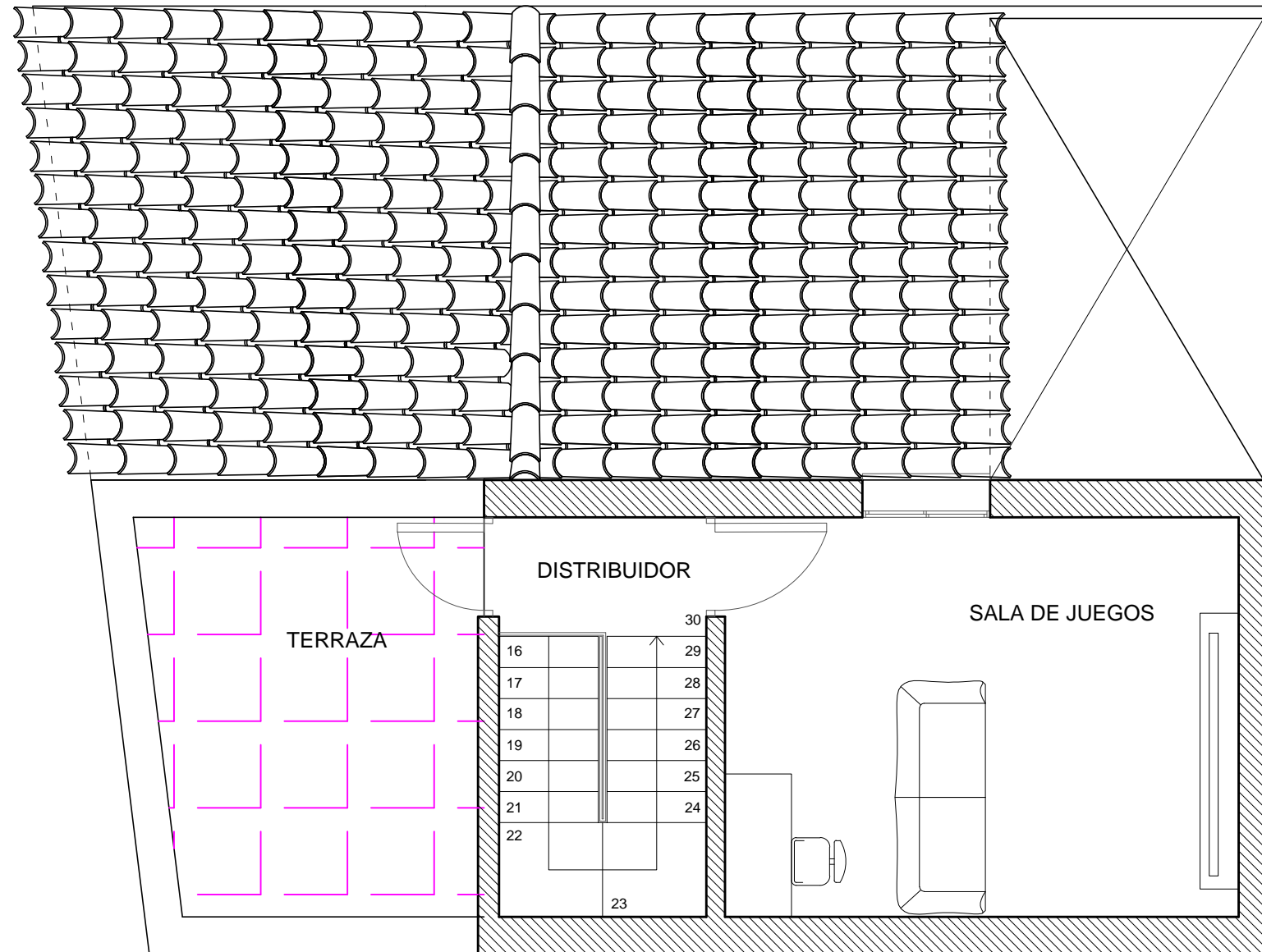
PROYECTO FINAL DE GRADO: REHABILITACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES ENTRE MEDIANERAS EN CASTELLON. ANÁLISIS TÉCNICO Y ECONOMICO.	
 GRADO EN ARQUITECTURA TECNICA	AUTOR: ALEJANDRO DE VAL MORA
FIRMA:	TUTORA: MARÍA JOSÉ RÚA AGUILAR
PLANO: ZONA DE DERRIBO SEGUNDA PLANTA ESTADO ACTUAL	UBICACIÓN: CALLE PINTOR MONTOLIU Nº 44 Y Nº 46
Escala: 1/50	Fecha: 25/05/2020
Nº: 7.2	





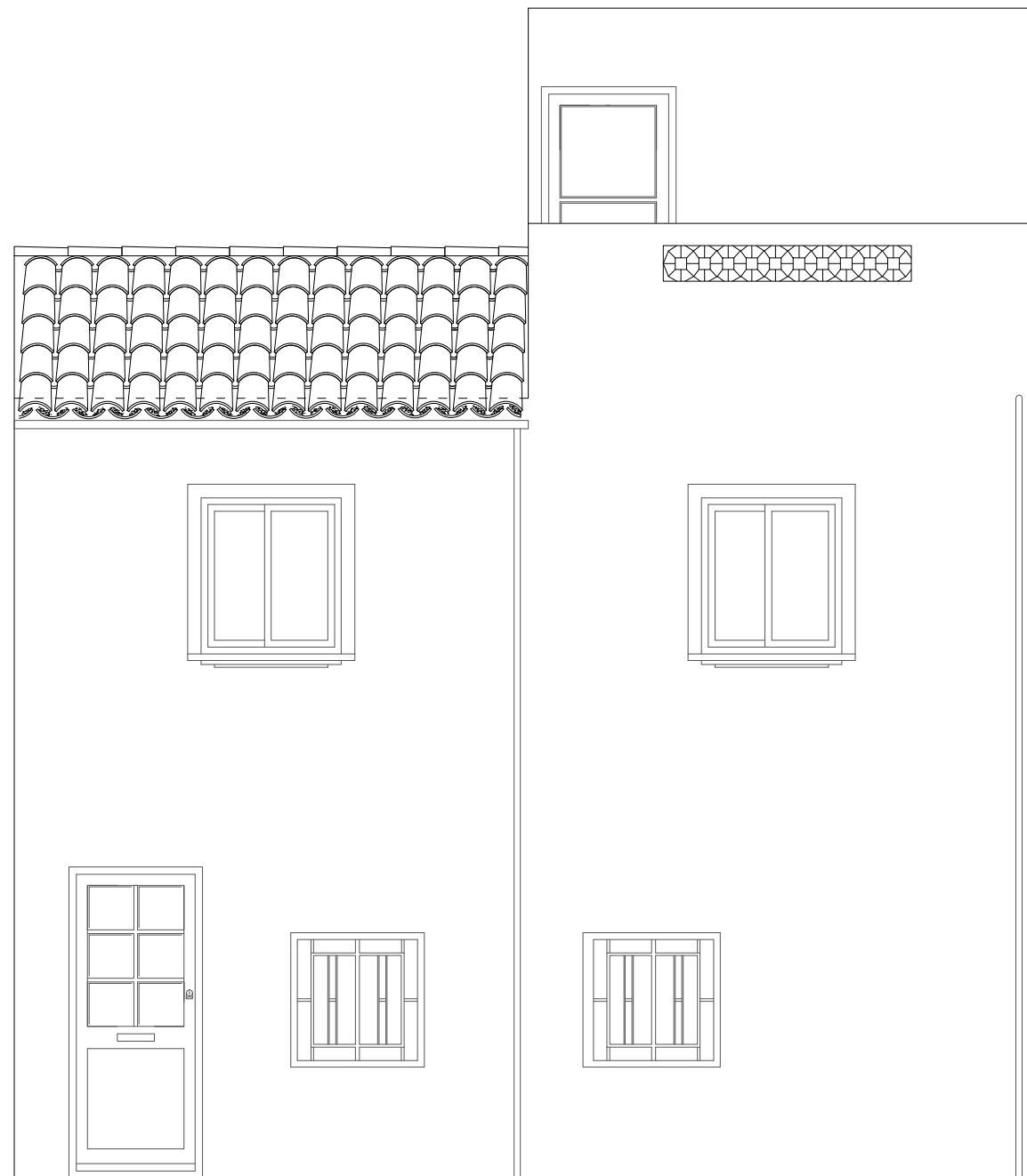
<b>PROYECTO FINAL DE GRADO:</b> REHABILITACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES ENTRE MEDIANERAS EN CASTELLÓN. ANÁLISIS TÉCNICO Y ECONOMICO.	
 GRADO EN ARQUITECTURA TECNICA	<b>AUTOR:</b> ALEJANDRO DE VAL MORA
<b>FIRMA:</b> 	<b>TUTORA:</b> MARÍA JOSÉ RÚA AGUILAR
<b>PLANO:</b> DISTRIBUCIÓN PLANTA BAJA ESTADO REHABILITADO	<b>UBICACIÓN:</b> CALLE PINTOR MONTOLIU Nº 44 Y Nº 46
<b>Escala:</b> 1/50	<b>Fecha:</b> 25/05/2020
<b>Nº:</b> 8	





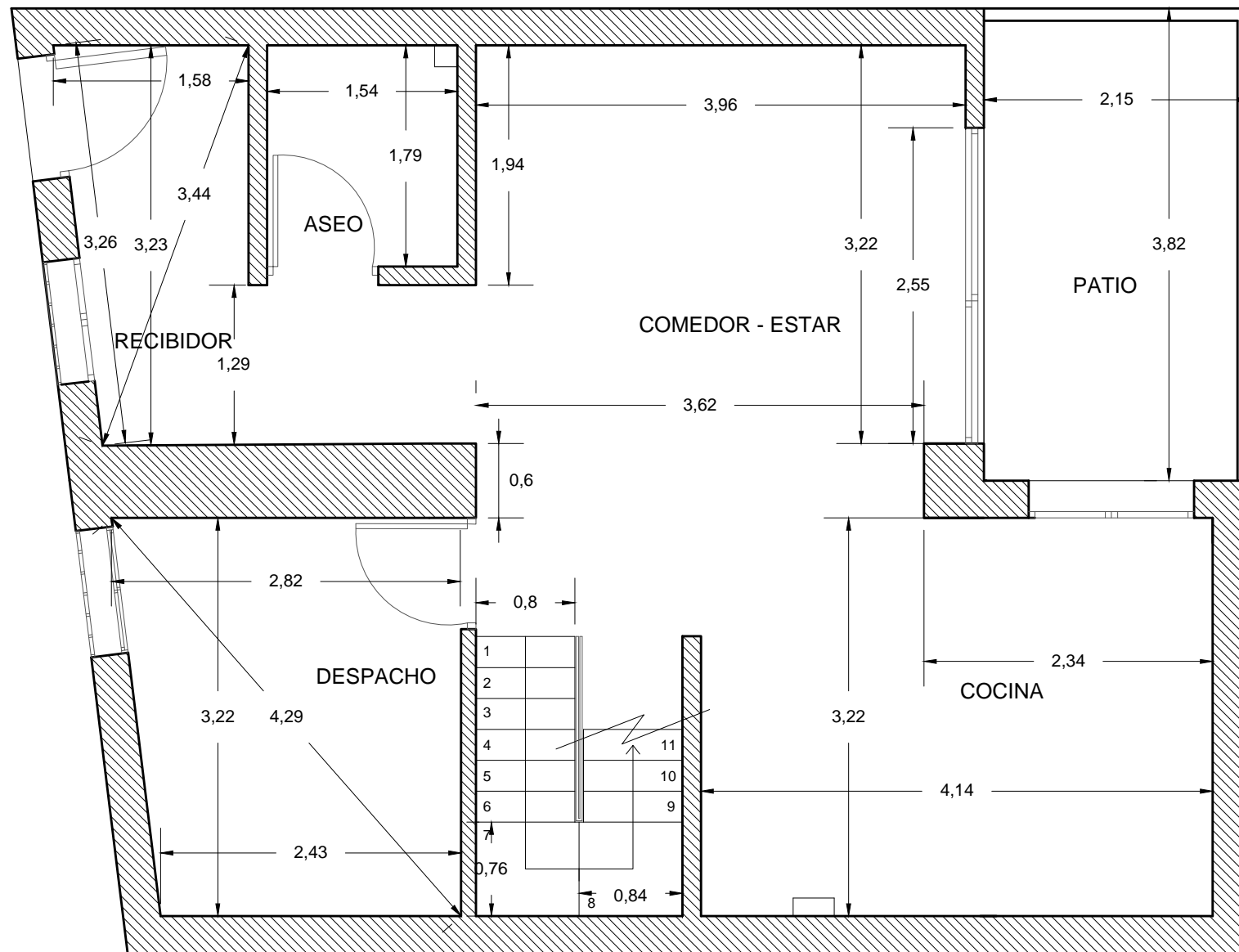
PROYECTO FINAL DE GRADO: REHABILITACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES ENTRE MEDIANERAS EN CASTELLÓN. ANÁLISIS TÉCNICO Y ECONOMICO.	
 GRADO EN ARQUITECTURA TECNICA	AUTOR: ALEJANDRO DE VAL MORA
FIRMA: 	TUTORA: MARÍA JOSÉ RÚA AGUILAR
PLANO: DISTRIBUCIÓN PRIMERA PLANTA ESTADO REHABILITADO	UBICACIÓN: CALLE PINTOR MONTOLIU Nº 44 Y Nº 46
Escala: 1/50	Fecha: 25/05/2020
Nº: 8.1	



PROYECTO FINAL DE GRADO: REHABILITACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES ENTRE MEDIANERAS EN CASTELLÓN. ANÁLISIS TÉCNICO Y ECONOMICO.	
 GRADO EN ARQUITECTURA TECNICA	AUTOR: ALEJANDRO DE VAL MORA
FIRMA: 	TUTORA: MARÍA JOSÉ RÚA AGUILAR
PLANO: DISTRIBUCIÓN SEGUNDA PLANTA ESTADO REHABILITADO	UBICACIÓN: CALLE PINTOR MONTOLIU Nº 44 Y Nº 46
Escala: 1/50	Fecha: 25/05/2020
Nº: 8.2	





PROYECTO FINAL DE GRADO: REHABILITACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES ENTRE MEDIANERAS EN CASTELLÓN. ANÁLISIS TÉCNICO Y ECONOMICO.	
 GRADO EN ARQUITECTURA TECNICA	AUTOR: ALEJANDRO DE VAL MORA
FIRMA: 	TUTORA: MARÍA JOSÉ RÚA AGUILAR
PLANO: FACHADA OESTE ESTADO REHABILITADO	UBICACIÓN: CALLE PINTOR MONTOLIU Nº 44 Y Nº 46
Escala: 1/50	Fecha: 25/05/2020
Nº: 9	

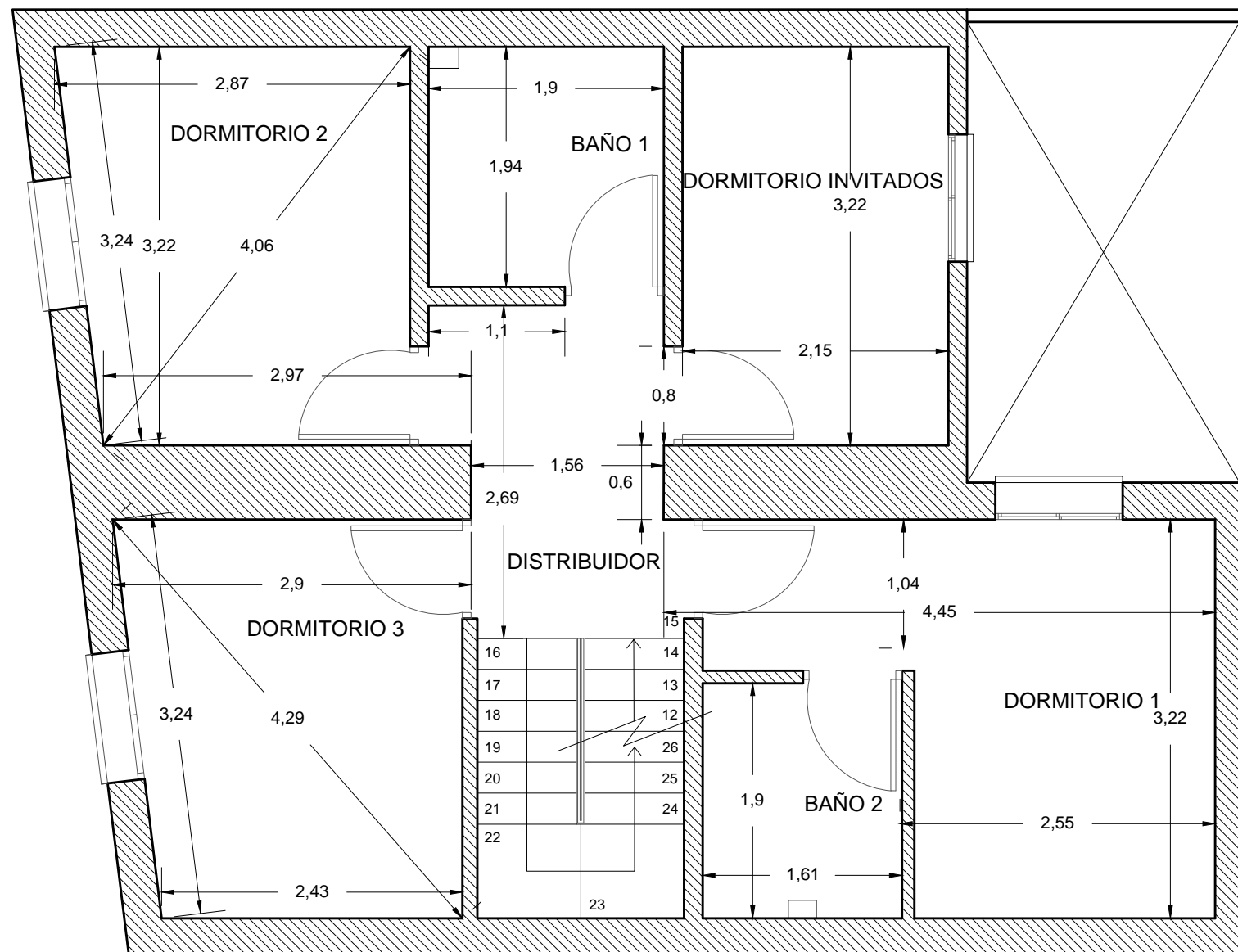


CUADRO DE SUPERFICIES

RECIBIDOR	4,45 m <sup>2</sup>
ASEO	2,72 m <sup>2</sup>
COMEDOR - ESTAR	15 m <sup>2</sup>
COCINA	7,50 m <sup>2</sup>
PATIO	8,21 m <sup>2</sup>
DESPACHO	8,47 m <sup>2</sup>





PROYECTO FINAL DE GRADO: REHABILITACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES ENTRE MEDIANERAS EN CASTELLÓN. ANÁLISIS TÉCNICO Y ECONOMICO.	
 GRADO EN ARQUITECTURA TECNICA	AUTOR: ALEJANDRO DE VAL MORA
	TUTORA: MARÍA JOSÉ RÚA AGUILAR
FIRMA: 	UBICACIÓN: CALLE PINTOR MONTOLIU Nº 44 Y Nº 46
PLANO: ACOTACION Y SUPERFICIE PLANTA BAJA ESTADO REHABILITADO	Escala: 1/50 Fecha: 25/05/2020 Nº: 10



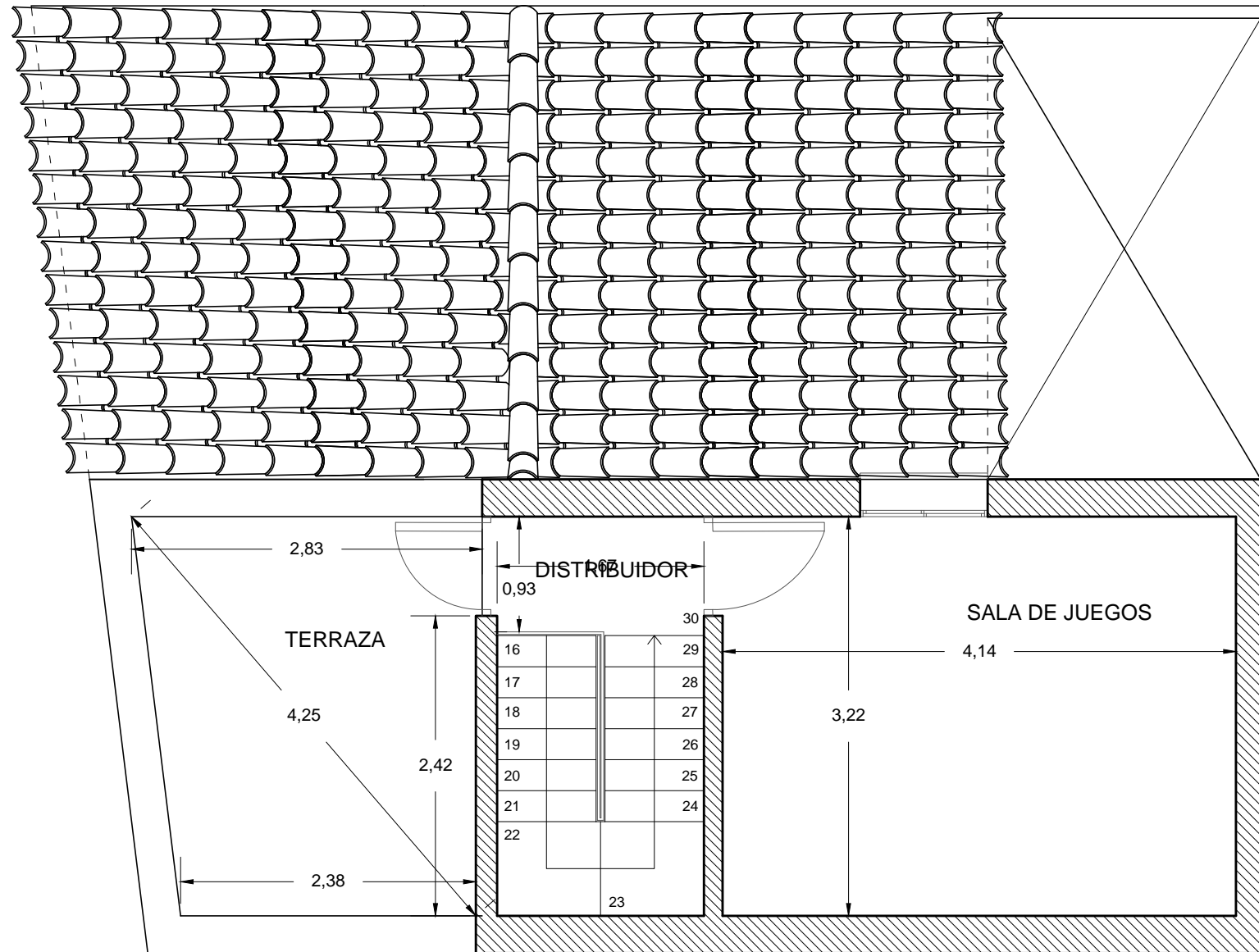
CUADRO DE SUPERFICIES

DORMITORIO 1	10,10 m <sup>2</sup>
DORMITORIO 2	8,61 m <sup>2</sup>
DORMITORIO 3	8,47 m <sup>2</sup>
DORMITORIO INVITADOS	6,92 m <sup>2</sup>
BAÑO 1	3,69 m <sup>2</sup>
BAÑO 2	3,03 m <sup>2</sup>
PASILLO	4,46 m <sup>2</sup>



PROYECTO FINAL DE GRADO: REHABILITACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES ENTRE MEDIANERAS EN CASTELLÓN. ANÁLISIS TÉCNICO Y ECONOMICO.	
 GRADO EN ARQUITECTURA TECNICA	AUTOR: ALEJANDRO DE VAL MORA
FIRMA: 	TUTORA: MARÍA JOSÉ RÚA AGUILAR
PLANO: ACOTACION Y SUPERFICIE PRIMERA PLANTA ESTADO REHABILITADO	UBICACIÓN: CALLE PINTOR MONTOLIU Nº 44 Y Nº 46
Escala: 1/50	Fecha: 25/05/2020
Nº: 10.1	





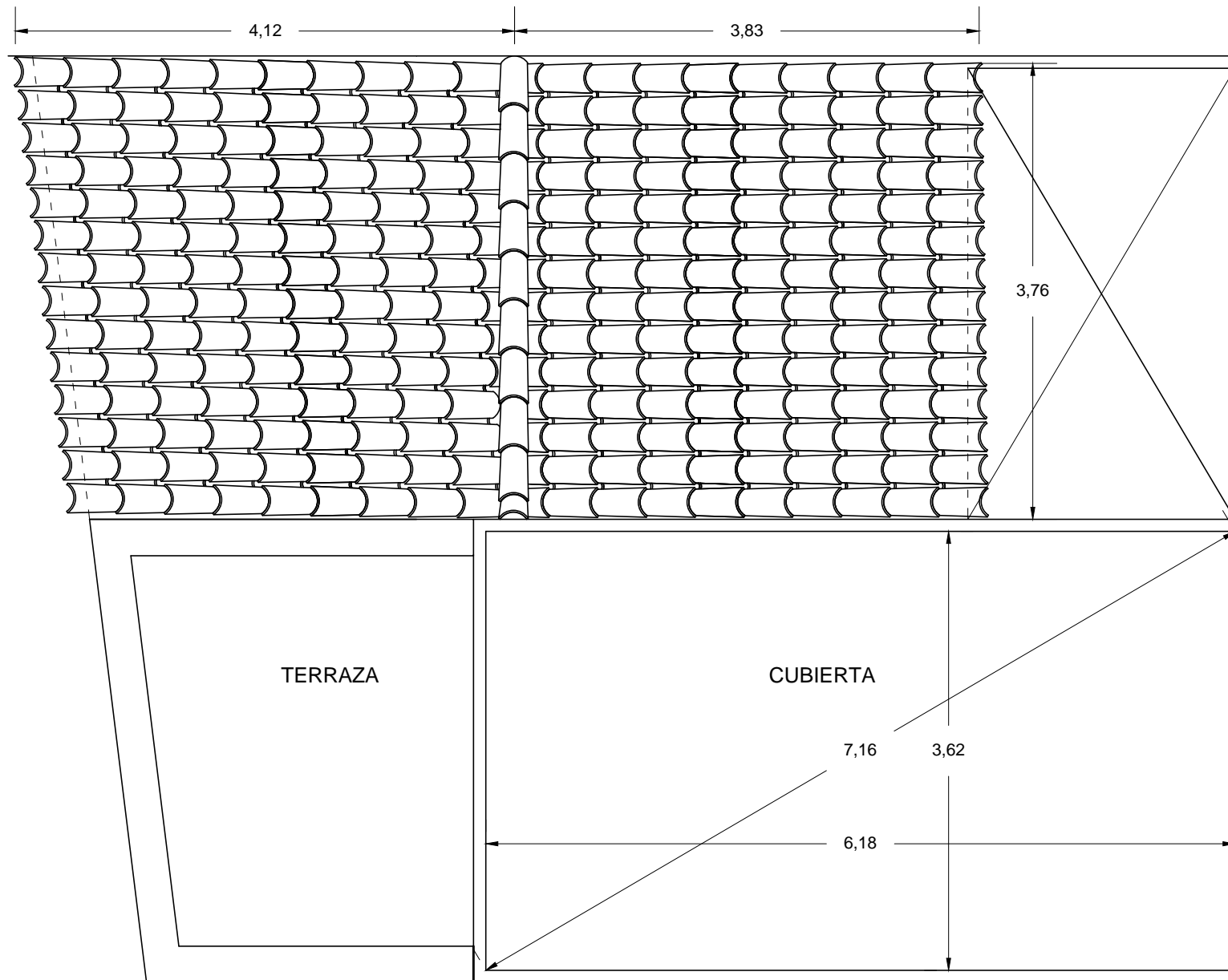


CUADRO DE SUPERFICIES

TERRAZA	4,47 m <sup>2</sup>
SALA DE JUEGOS	13,33 m <sup>2</sup>
DISTRIBUIDOR	1,59 m <sup>2</sup>




PROYECTO FINAL DE GRADO: REHABILITACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES ENTRE MEDIANERAS EN CASTELLÓN. ANÁLISIS TÉCNICO Y ECONOMICO.	
 GRADO EN ARQUITECTURA TECNICA	AUTOR: ALEJANDRO DE VAL MORA
	TUTORA: MARÍA JOSÉ RÚA AGUILAR
FIRMA: 	UBICACIÓN: CALLE PINTOR MONTOLIU Nº 44 Y Nº 46
PLANO: ACOTACIÓN Y SUPERFICIE SEGUNDA PLANTA ESTADO REHABILITADO	Escala: 1/50 Fecha: 25/05/2020 Nº: 10.2

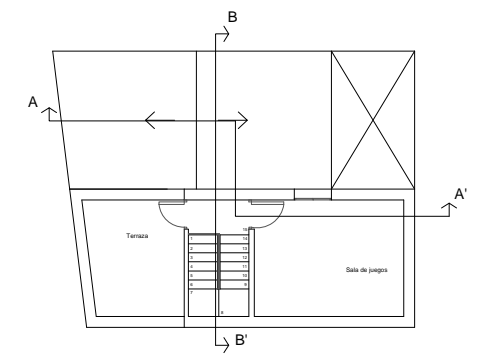
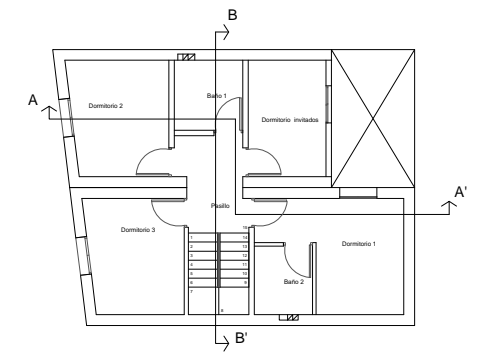
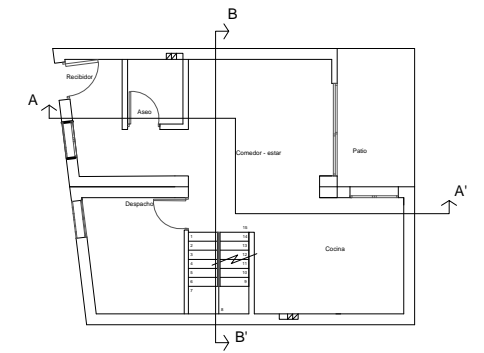
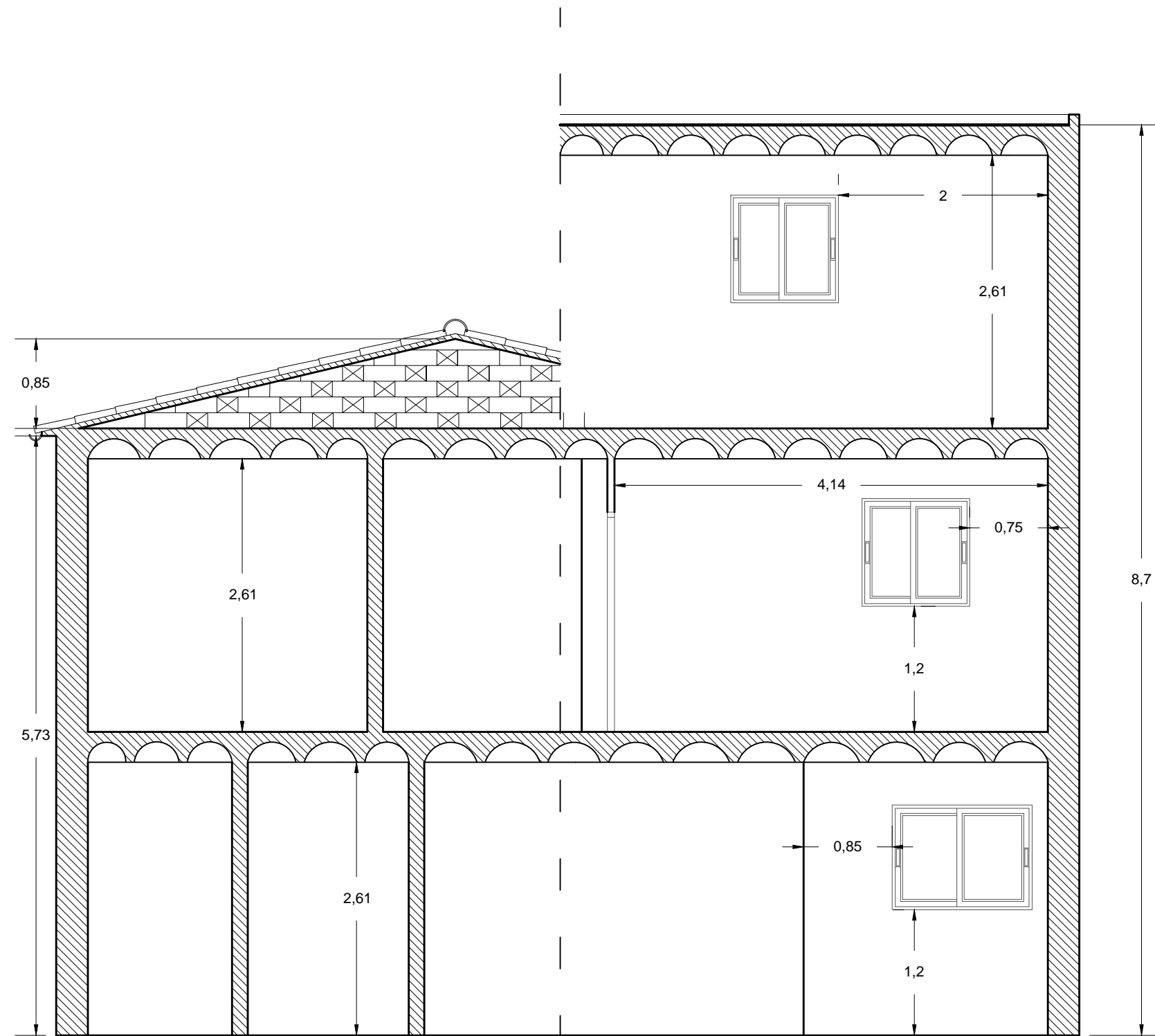




CUADRO DE SUPERFICIES

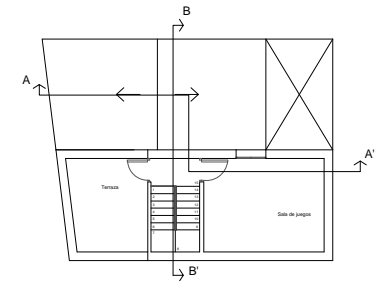
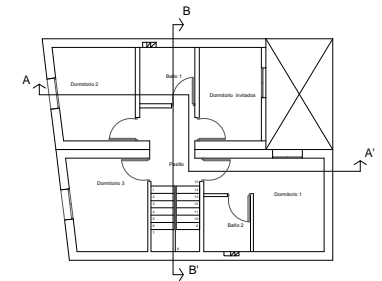
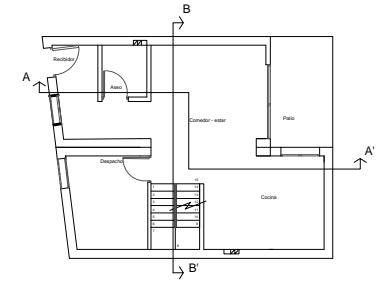
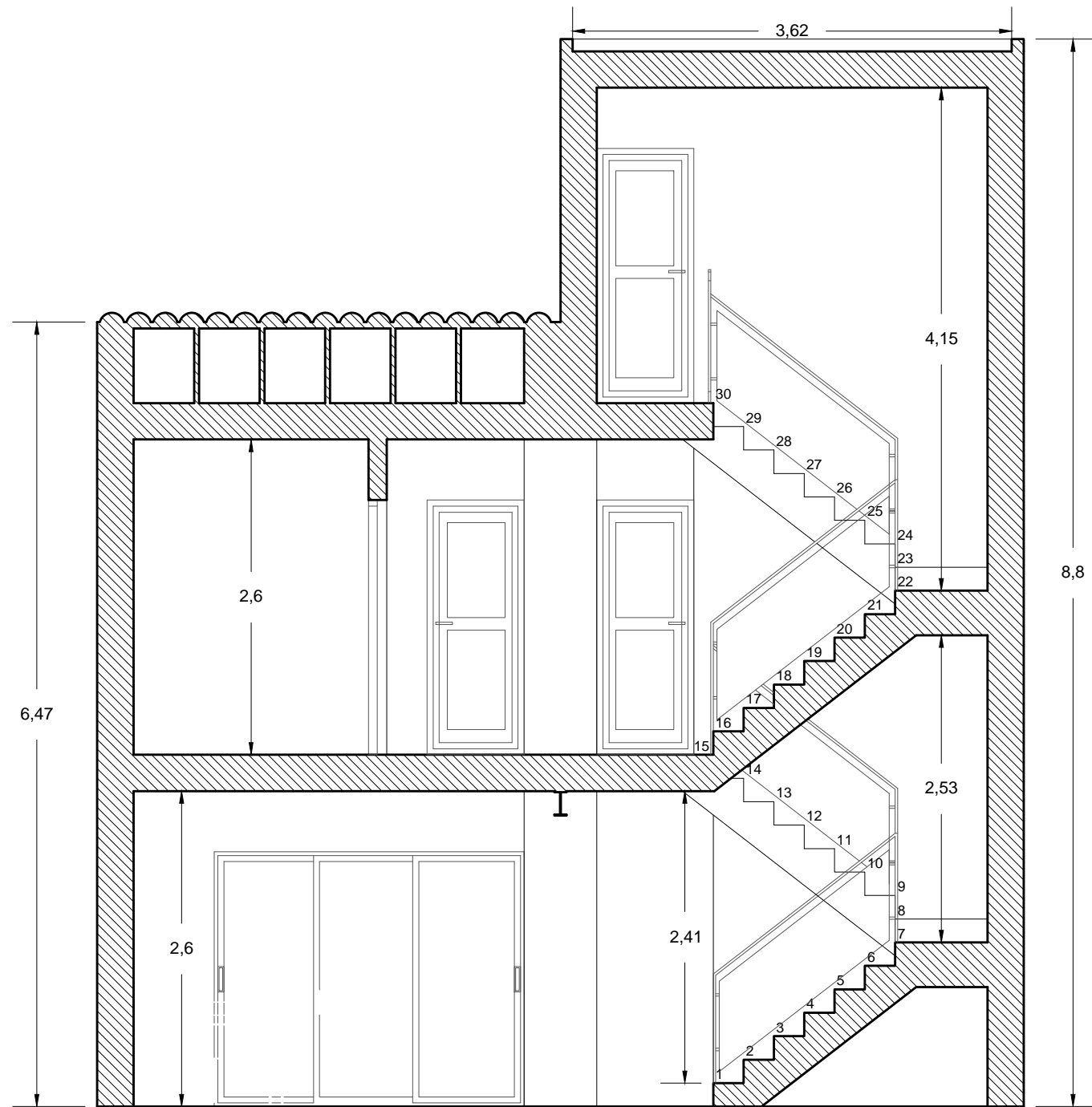
CUBIERTA NO TRANSITABLE	22,37 m <sup>2</sup>
-------------------------	----------------------





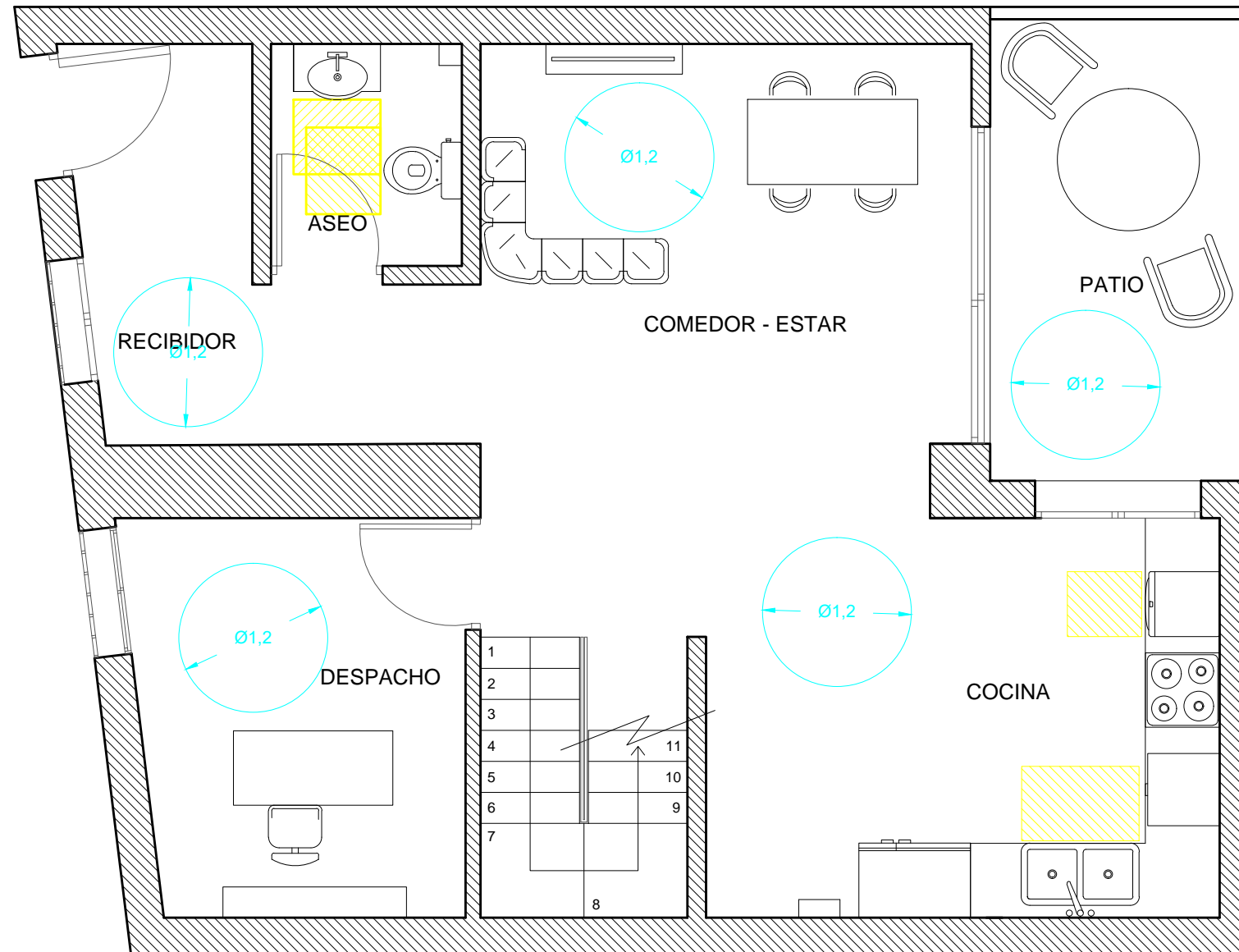
PROYECTO FINAL DE GRADO: REHABILITACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES ENTRE MEDIANERAS EN CASTELLÓN. ANÁLISIS TÉCNICO Y ECONOMICO.	
 GRADO EN ARQUITECTURA TECNICA	AUTOR: ALEJANDRO DE VAL MORA
	TUTORA: MARÍA JOSÉ RÚA AGUILAR
FIRMA: 	UBICACIÓN: CALLE PINTOR MONTOLIU Nº 44 Y Nº 46
PLANO: ACOTACION Y SUPERFICIE CUBIERTA ESTADO REHABILITADO	Escala: 1/50 Fecha: 25/05/2020 Nº: 10.3



PROYECTO FINAL DE GRADO: REHABILITACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES ENTRE MEDIANERAS EN CASTELLÓN. ANÁLISIS TÉCNICO Y ECONOMICO.	
 GRADO EN ARQUITECTURA TECNICA	AUTOR: ALEJANDRO DE VAL MORA
FIRMA: 	TUTORA: MARÍA JOSÉ RÚA AGUILAR
PLANO: SECCIÓN A-A' ESTADO REHABILITADO	UBICACIÓN: CALLE PINTOR MONTOLIU Nº 44 Y Nº 46
Escala: 1/50	Fecha: 25/05/2020 Nº: 11



PROYECTO FINAL DE GRADO: REHABILITACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES ENTRE MEDIANERAS EN CASTELLÓN. ANÁLISIS TÉCNICO Y ECONOMICO.	
 GRADO EN ARQUITECTURA TECNICA	AUTOR: ALEJANDRO DE VAL MORA
FIRMA: 	TUTORA: MARÍA JOSÉ RÚA AGUILAR
PLANO: SECCIÓN B-B' ESTADO REHABILITADO	UBICACIÓN: CALLE PINTOR MONTOLIU Nº 44 Y Nº 46
Escala: 1/50 Fecha: 25/05/2020	Nº: 11.1

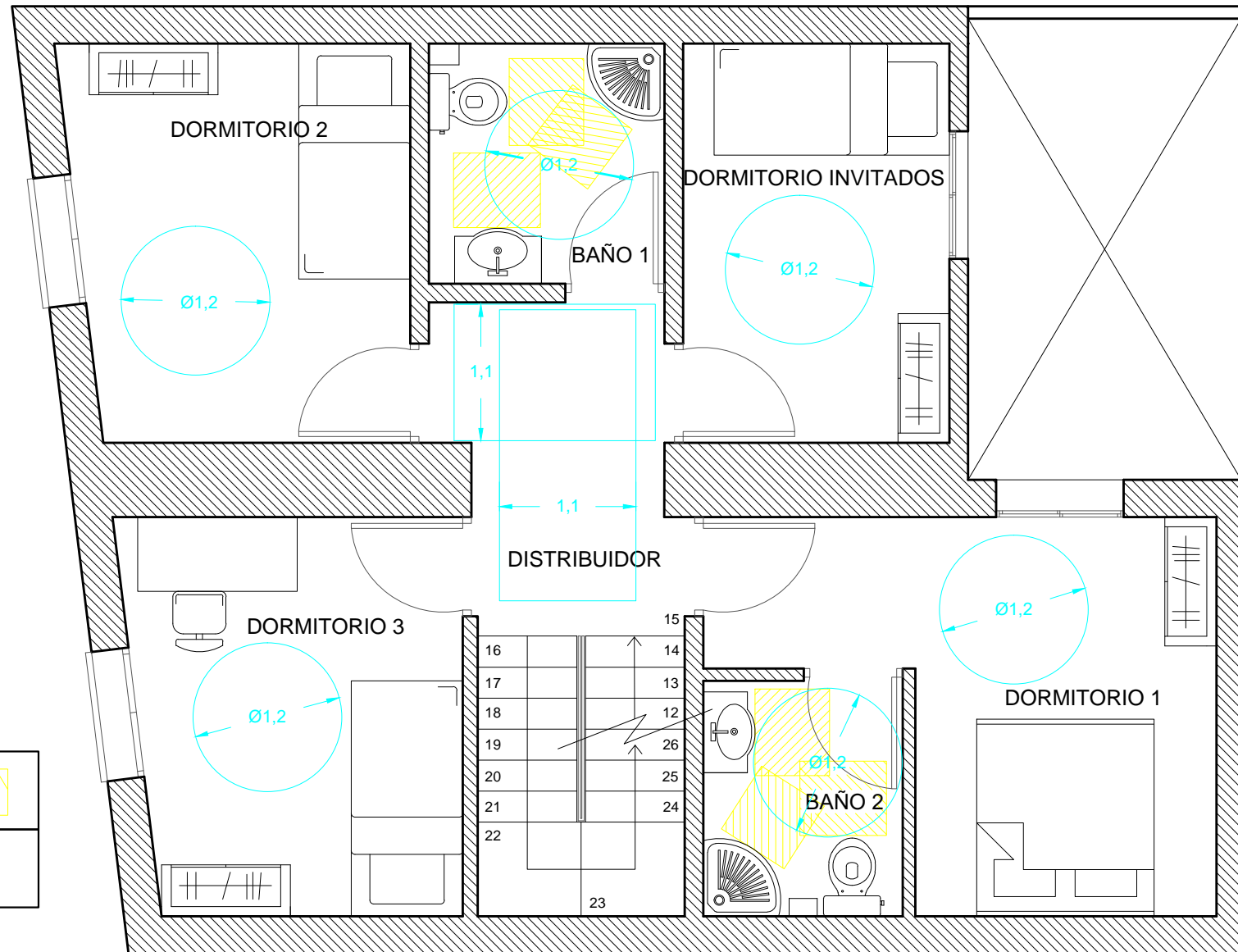


LEYENDA

Zonas de uso	
Figuras inscribibles	



PROYECTO FINAL DE GRADO: REHABILITACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES ENTRE MEDIANERAS EN CASTELLÓN. ANÁLISIS TÉCNICO Y ECONOMICO.	
 GRADO EN ARQUITECTURA TECNICA	AUTOR: ALEJANDRO DE VAL MORA
FIRMA:	TUTORA: MARÍA JOSÉ RÚA AGUILAR
PLANO: ACCESIBILIDAD Y ZONAS DE USO PLANTA BAJA ESTADO ACTUAL	UBICACIÓN: CALLE PINTOR MONTOLIU Nº 44 Y Nº 46
Escala: 1/50	Fecha: 25/05/2020
Nº: 12	

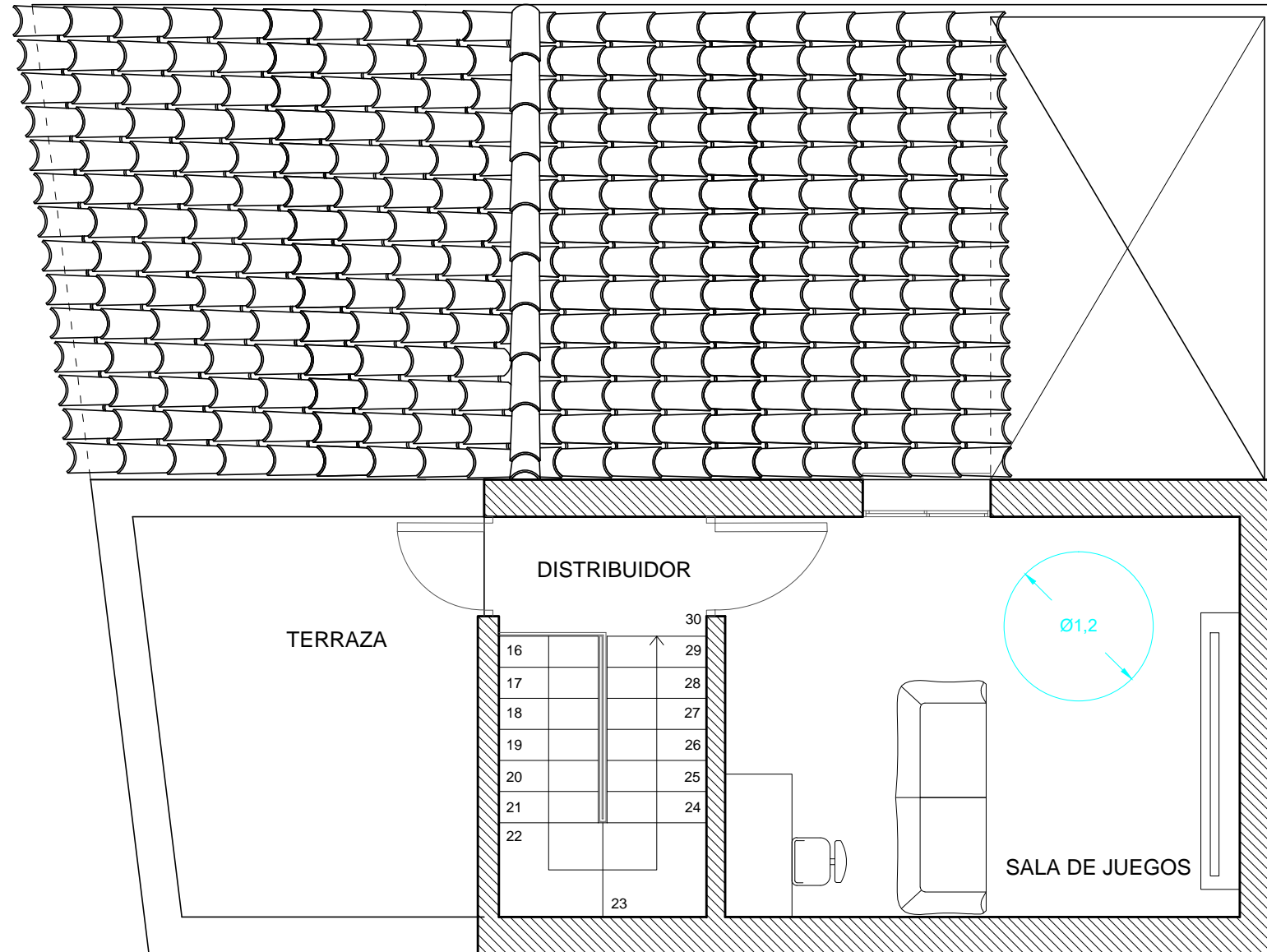


LEYENDA

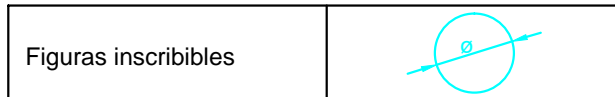
Zonas de uso	
Figuras inscribibles	





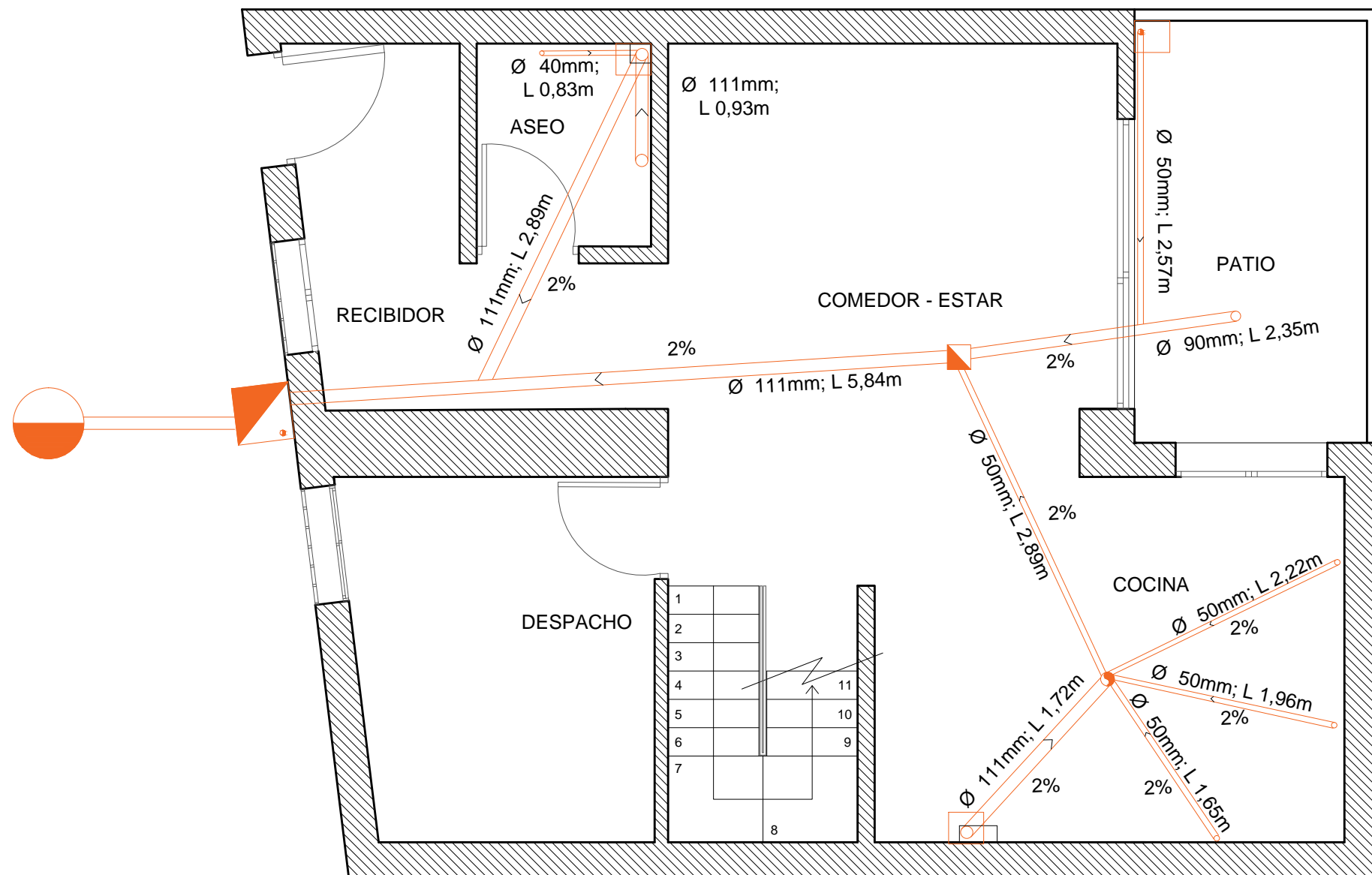
PROYECTO FINAL DE GRADO: REHABILITACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES ENTRE MEDIANERAS EN CASTELLÓN. ANÁLISIS TÉCNICO Y ECONOMICO.	
 GRADO EN ARQUITECTURA TECNICA	AUTOR: ALEJANDRO DE VAL MORA
FIRMA:	TUTORA: MARÍA JOSÉ RÚA AGUILAR
PLANO: ACCESIBILIDAD Y ZONAS DE USO PRIMERA PLANTA ESTADO ACTUAL	UBICACIÓN: CALLE PINTOR MONTOLIU Nº 44 Y Nº 46
Escala: 1/50	Fecha: 25/05/2020
Nº: 12.1	



LEYENDA



PROYECTO FINAL DE GRADO: REHABILITACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES ENTRE MEDIANERAS EN CASTELLÓN. ANÁLISIS TÉCNICO Y ECONOMICO.	
 GRADO EN ARQUITECTURA TECNICA	AUTOR: ALEJANDRO DE VAL MORA TUTORA: MARÍA JOSÉ RÚA AGUILAR
FIRMA: 	UBICACIÓN: CALLE PINTOR MONTOLIU Nº 44 Y Nº 46
PLANO: ACCESIBILIDAD Y ZONAS DE USO SEGUNDA PLANTA ESTADO ACTUAL	Escala: 1/50 Fecha: 25/05/2020 Nº: 12.2



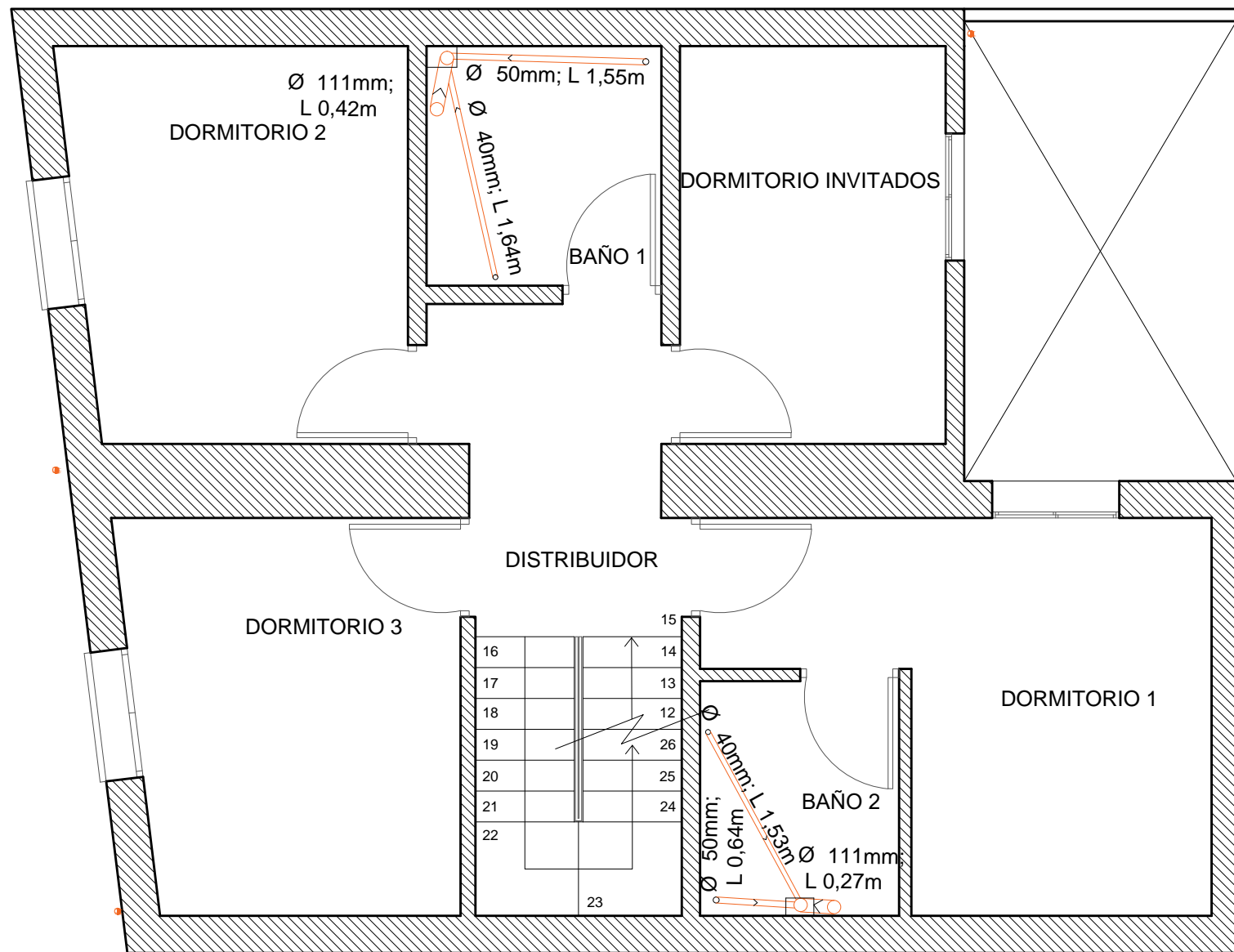
LEYENDA

ARQUETA A PIE DE BAJANTE	
ARQUETA	
ARQUETA DE PASO	
BAJANTE RESIDUALES	
BAJANTE PLUVIALES	
BOTE SINFÓNICO	
POZO DE REGISTRO	



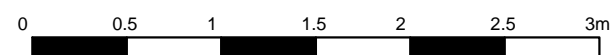
PROYECTO FINAL DE GRADO: REHABILITACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES ENTRE MEDIANERAS EN CASTELLÓN. ANÁLISIS TÉCNICO Y ECONOMICO.	
 GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA	AUTOR: ALEJANDRO DE VAL MORA TUTORA: MARÍA JOSÉ RÚA AGUILAR
FIRMA:	UBICACIÓN: CALLE PINTOR MONTOLIU Nº 44 Y Nº 46
PLANO: INSTALACIONES: RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN PLANTA BAJA ESTADO ACTUAL	Escala: 1/50 Fecha: 25/05/2020 Nº: 13



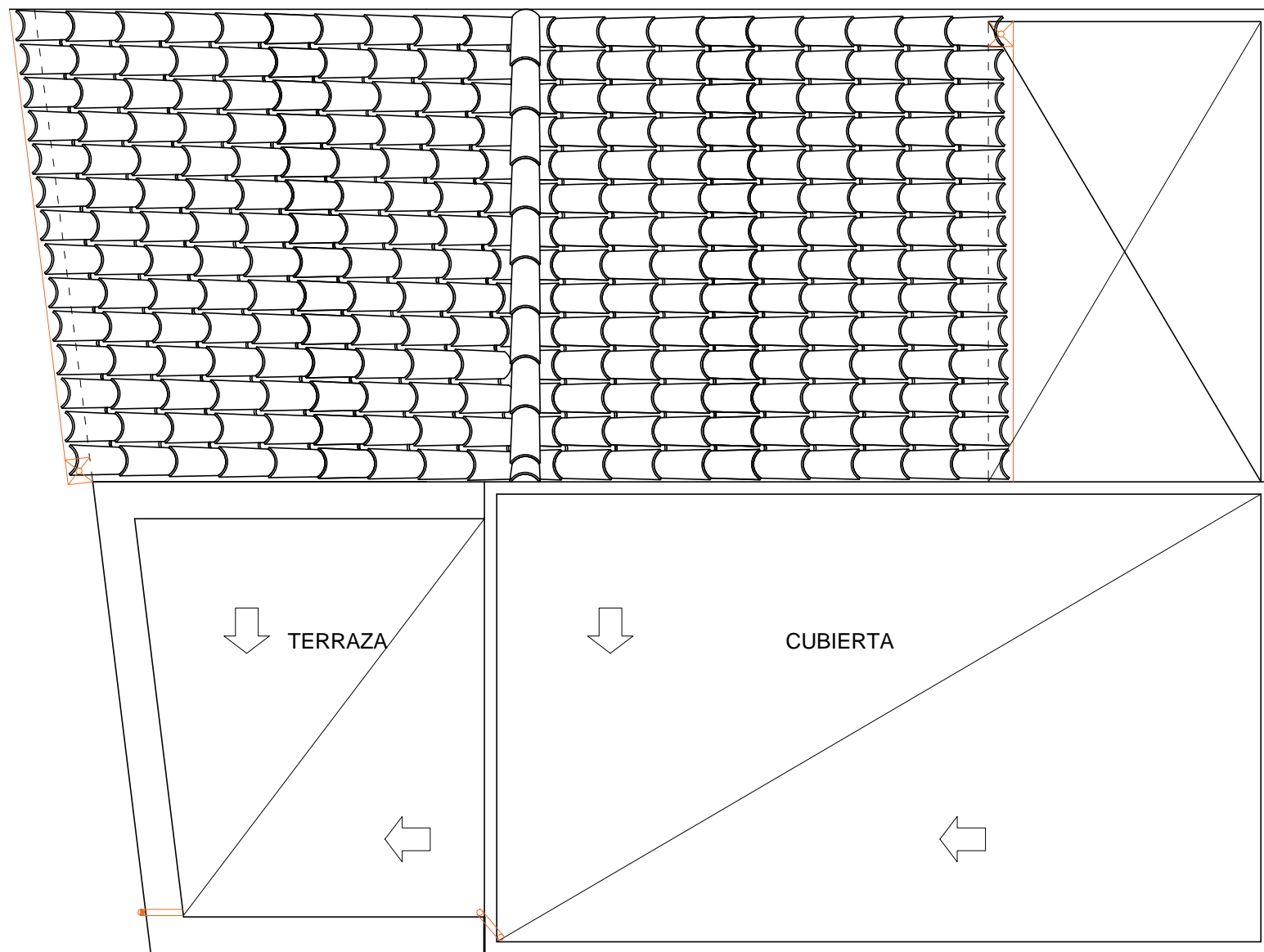


LEYENDA

BAJANTE RESIDUALES	
BAJANTE PLUVIALES	

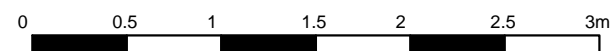


PROYECTO FINAL DE GRADO: REHABILITACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES ENTRE MEDIANERAS EN CASTELLÓN. ANÁLISIS TÉCNICO Y ECONOMICO.	
 GRADO EN ARQUITECTURA TECNICA	AUTOR: ALEJANDRO DE VAL MORA
FIRMA:	TUTORA: MARÍA JOSÉ RÚA AGUILAR
PLANO: INSTALACIONES: RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN PRIMERA PLANTA ESTADO ACTUAL	UBICACIÓN: CALLE PINTOR MONTOLIU Nº 44 Y Nº 46
Escala: 1/50	Fecha: 25/05/2020
Nº: 13.1	

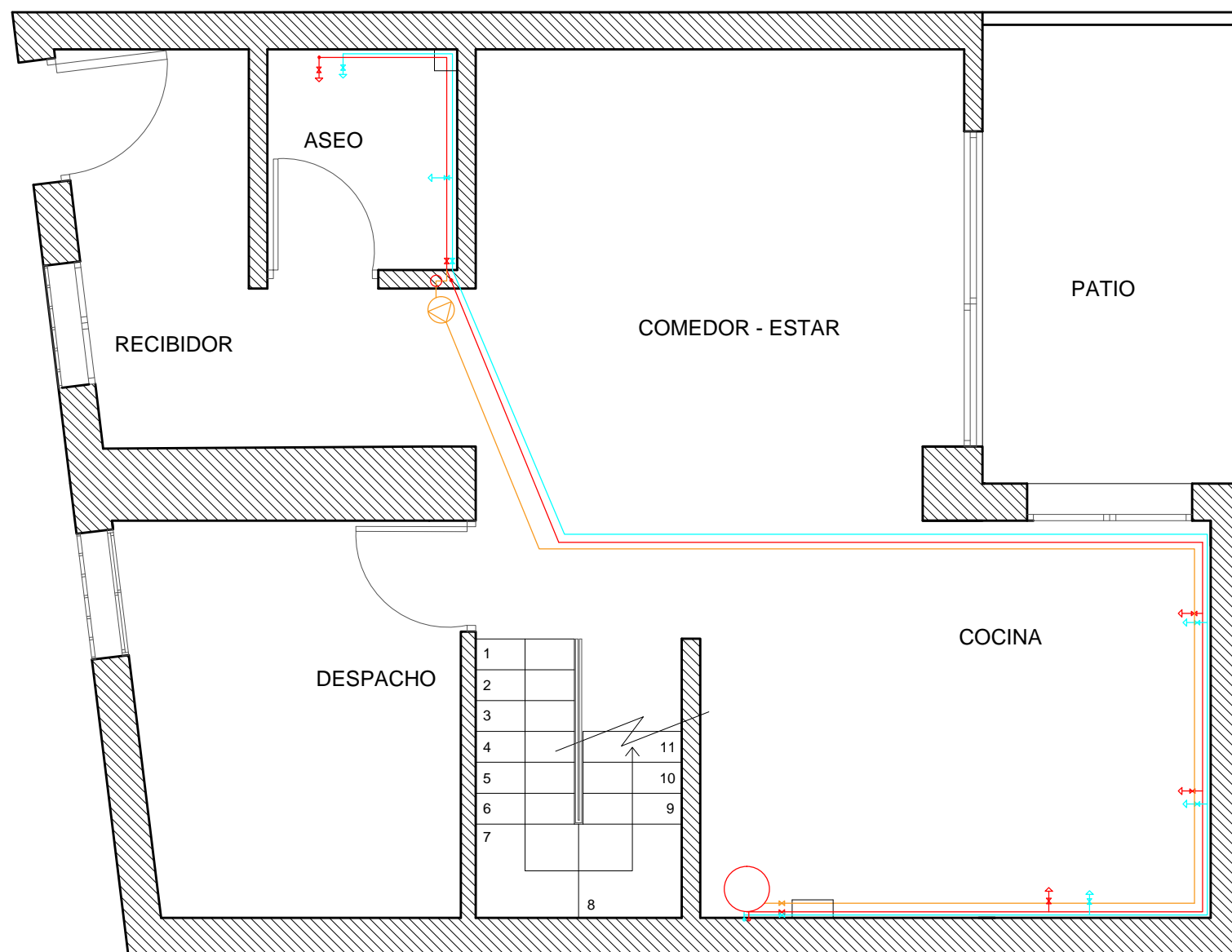


LEYENDA

BAJANTE CANALON	
BAJANTE PLUVIALES	



PROYECTO FINAL DE GRADO: REHABILITACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES ENTRE MEDIANERAS EN CASTELLÓN. ANÁLISIS TÉCNICO Y ECONOMICO.	
 GRADO EN ARQUITECTURA TECNICA	AUTOR: ALEJANDRO DE VAL MORA
	TUTORA: MARÍA JOSÉ RÚA AGUILAR
FIRMA:	UBICACIÓN: CALLE PINTOR MONTOLIU Nº 44 Y Nº 46
PLANO: INSTALACIONES: RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN PRIMERA PLANTA ESTADO ACTUAL	Escala: 1/50 Fecha: 25/05/2020 Nº: 13.2

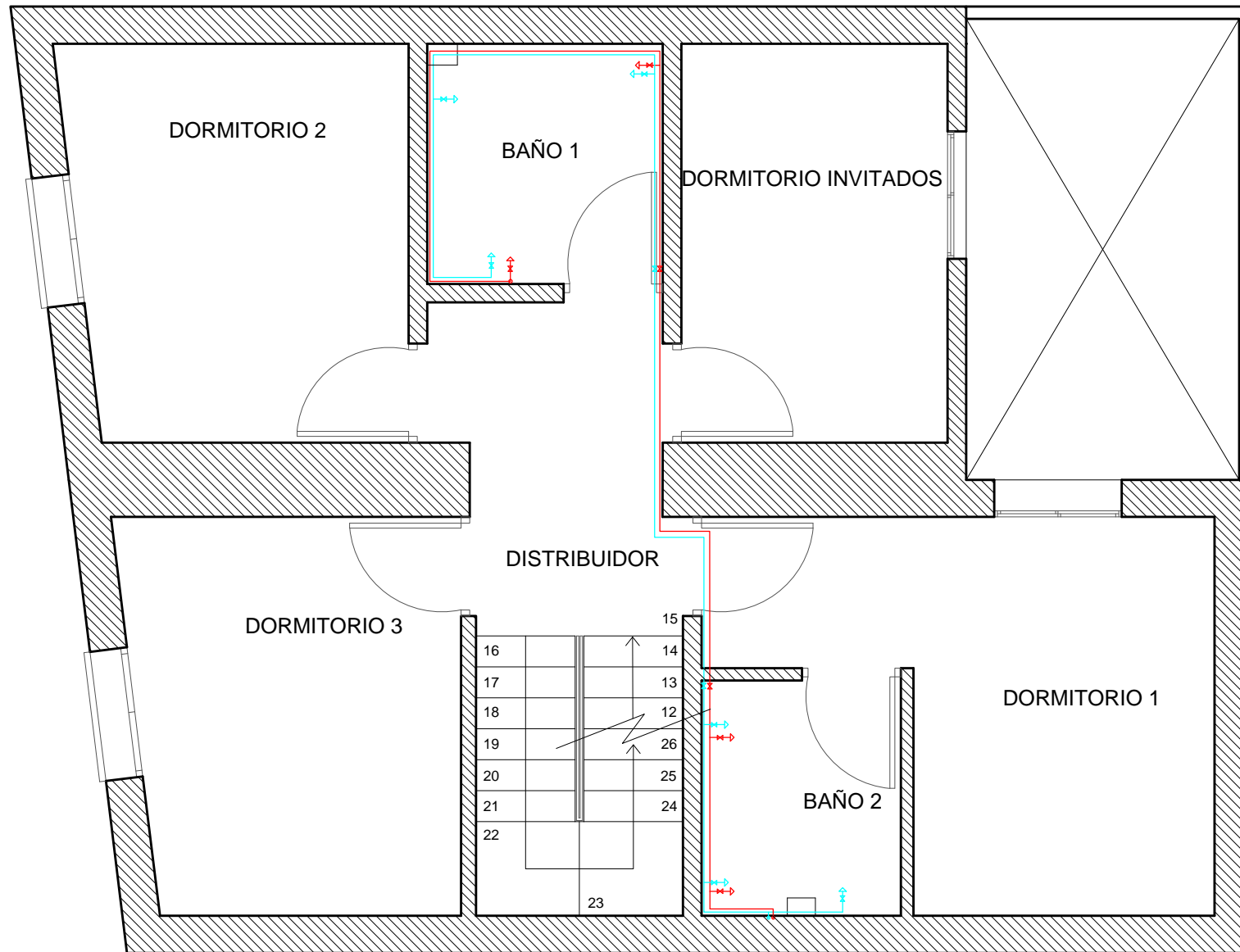


LEYENDA

SUMINISTRO ACS	
SUMINISTRO AGUA FRIA	
RED DE RETORNO	



PROYECTO FINAL DE GRADO: REHABILITACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES ENTRE MEDIANERAS EN CASTELLÓN. ANÁLISIS TÉCNICO Y ECONOMICO.			
 GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA	AUTOR:	ALEJANDRO DE VAL MORA	
	TUTORA:	MARÍA JOSÉ RÚA AGUILAR	
FIRMA:	UBICACIÓN:	CALLE PINTOR MONTOLIU Nº 44 Y Nº 46	
PLANO: INSTALACIONES: SUMINISTRO DE AGUA PLANTA BAJA ESTADO ACTUAL	Escala: 1/50	Fecha: 25/05/2020	Nº: 14

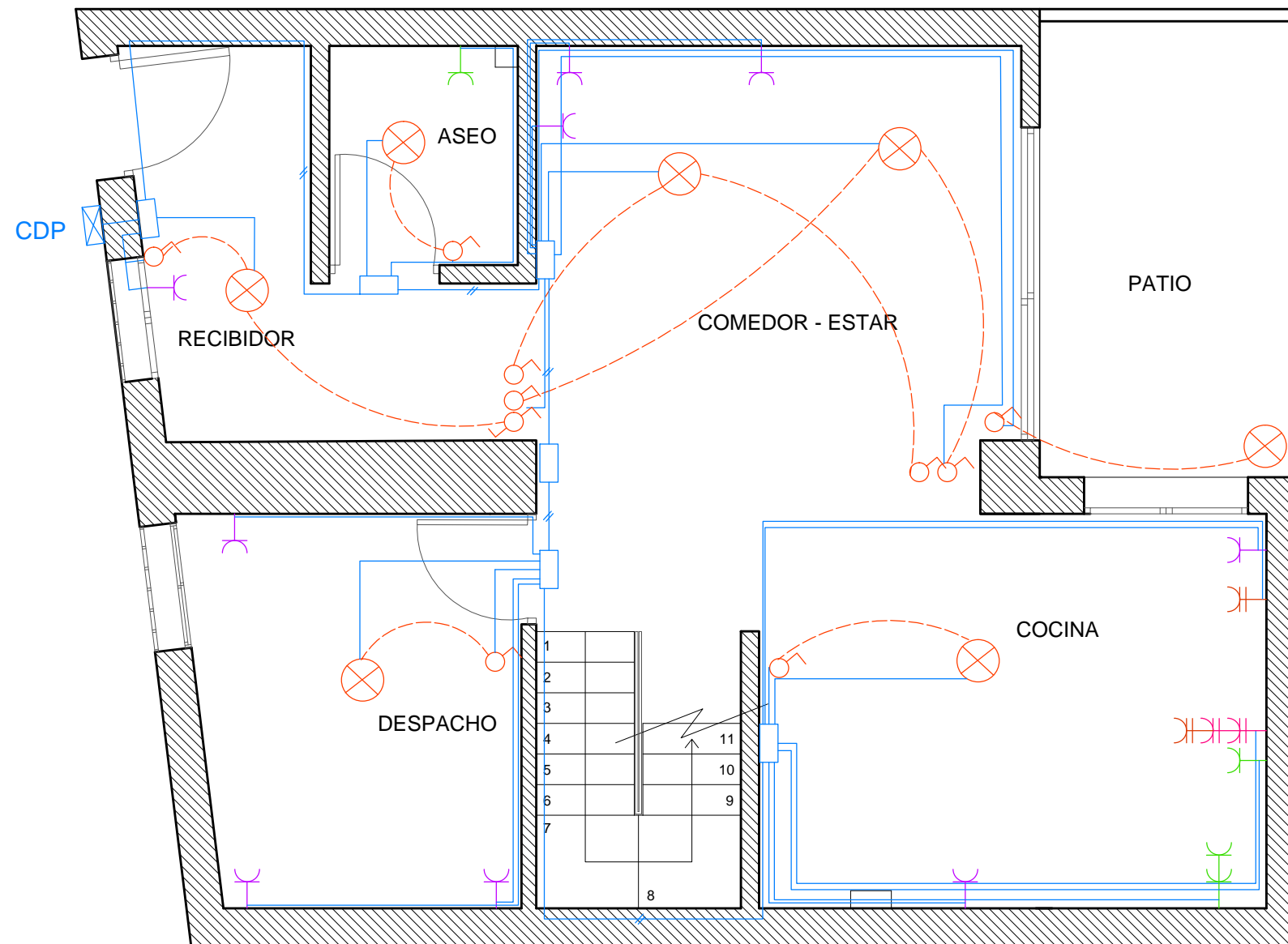


LEYENDA

SUMINISTRO ACS	
SUMINISTRO AGUA FRIA	





PROYECTO FINAL DE GRADO: REHABILITACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES ENTRE MEDIANERAS EN CASTELLON. ANÁLISIS TÉCNICO Y ECONOMICO.	
 GRADO EN ARQUITECTURA TECNICA	AUTOR: ALEJANDRO DE VAL MORA
FIRMA:	TUTORA: MARÍA JOSÉ RÚA AGUILAR
PLANO: INSTALACIONES: SUMINISTRO DE AGUA PRIMERA PLANTA ESTADO ACTUAL	UBICACIÓN: CALLE PINTOR MONTOLIU Nº 44 Y Nº 46
Escala: 1/50	Fecha: 25/05/2020
Nº: 14.1	

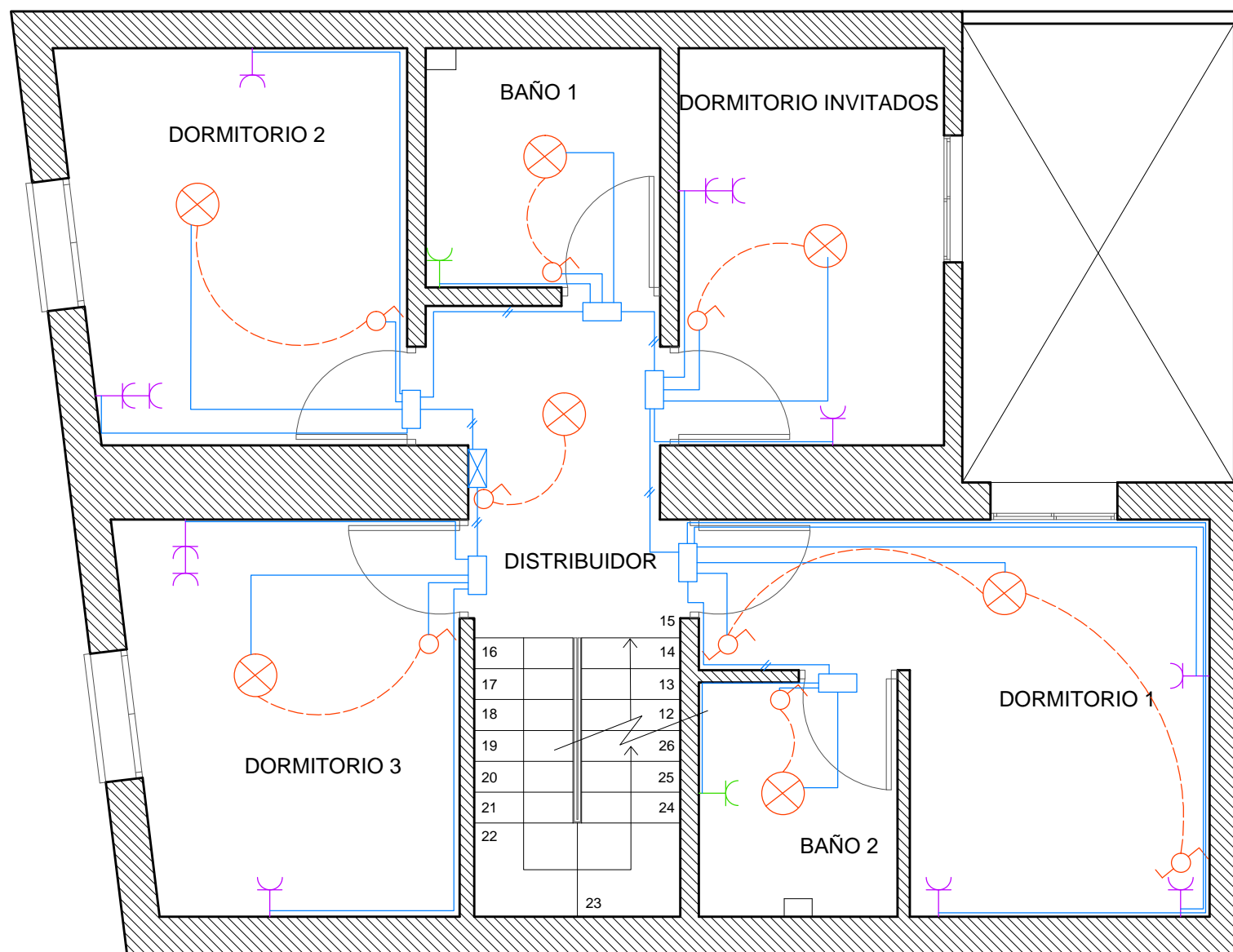


LEYENDA

CUADRO DE PROTECCIÓN	
CUADRO DE DISRTRIBUCIÓN	
C1 ILUMINACIÓN	
C2 TOMA DE USO GENERAL	
C3 COCINA Y HORNO	
C4 LAVADORA, LAVAVAJILLAS Y TERMO ELECTRICO	
C5 BAÑO, CUARTO DE COCINA	
BOMBILLA	
TOMA DE CORRIENTE 16A	
TOMA DE CORRIENTE 25A	
INTERRUPTOR SIMPLE	
COMPUTADOR SIMPLE	





PROYECTO FINAL DE GRADO: REHABILITACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES ENTRE MEDIANERAS EN CASTELLÓN. ANÁLISIS TÉCNICO Y ECONOMICO.	
 GRADO EN ARQUITECTURA TECNICA	AUTOR: ALEJANDRO DE VAL MORA
FIRMA: 	TUTORA: MARÍA JOSÉ RÚA AGUILAR
PLANO: INSTALACIONES: SISTEMA ELÉCTRICO PLANTA BAJA ESTADO ACTUAL	UBICACIÓN: CALLE PINTOR MONTOLIU Nº 44 Y Nº 46
Escala: 1/50	Fecha: 25/05/2020
Nº: 15	

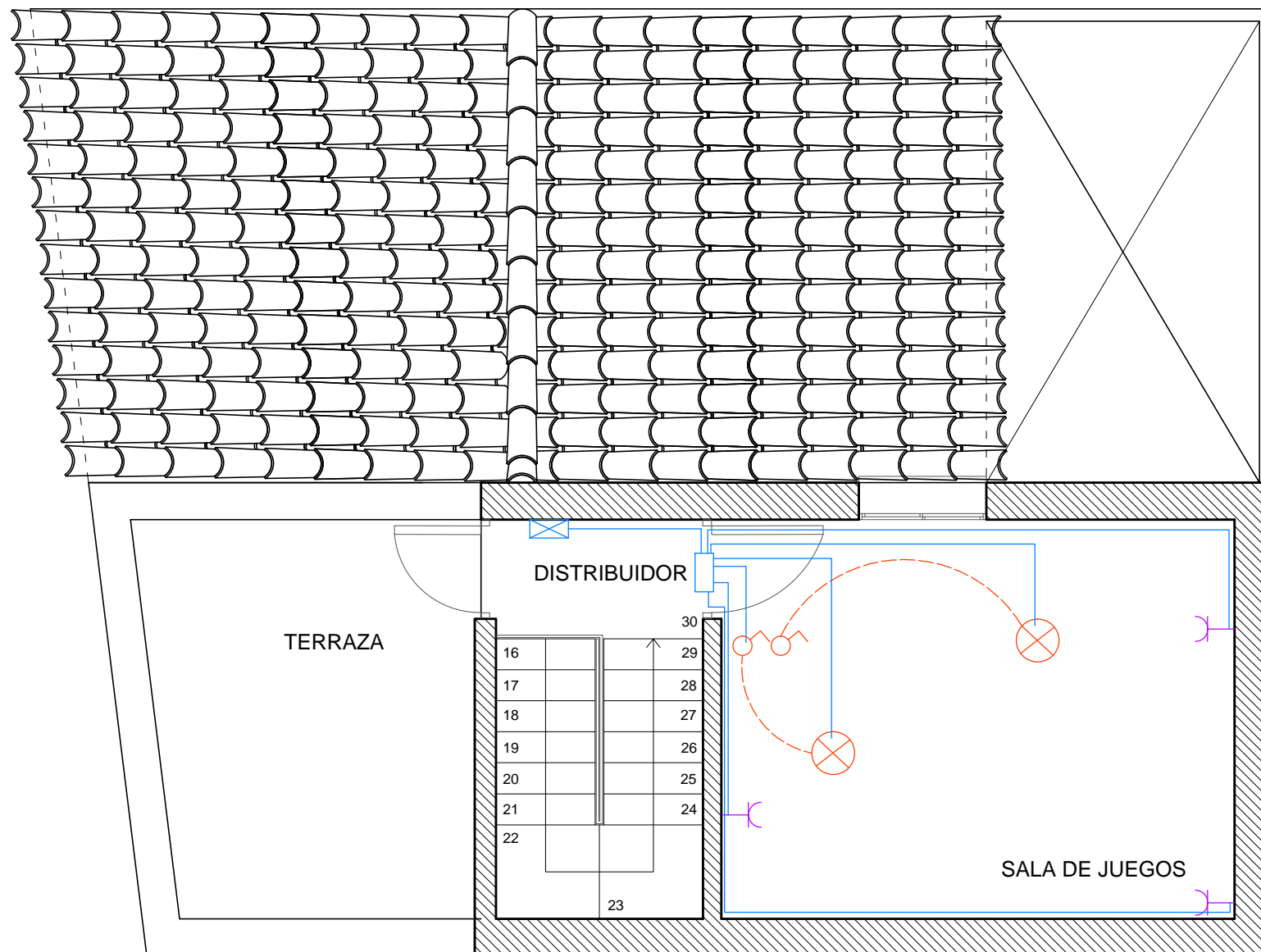


LEYENDA

CUADRO DE PROTECCIÓN	
CUADRO DE DISRTRIBUCIÓN	
C1 ILUMINACIÓN	
C2 TOMA DE USO GENERAL	
C3 COCINA Y HORNO	
C4 LAVADORA, LAVAVAJILLAS Y TERMO ELECTRICO	
C5 BAÑO, CUARTO DE COCINA	
BOMBILLA	
TOMA DE CORRIENTE 16A	
TOMA DE CORRIENTE 25A	
INTERRUPTOR SIMPLE	
COMPUTADOR SIMPLE	





PROYECTO FINAL DE GRADO: REHABILITACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES ENTRE MEDIANERAS EN CASTELLÓN. ANÁLISIS TÉCNICO Y ECONOMICO.	
 GRADO EN ARQUITECTURA TECNICA	AUTOR: ALEJANDRO DE VAL MORA
FIRMA: 	TUTORA: MARÍA JOSÉ RÚA AGUILAR
PLANO: INSTALACIONES: SISTEMA ELÉCTRICO PRIMERA PLANTA ESTADO ACTUAL	UBICACIÓN: CALLE PINTOR MONTOLIU Nº 44 Y Nº 46
Escala: 1/50	Fecha: 25/05/2020
Nº: 15.1	



LEYENDA

CUADRO DE PROTECCIÓN	
CUADRO DE DISTRIBUCIÓN	
C1 ILUMINACIÓN	
C2 TOMA DE USO GENERAL	
C3 COCINA Y HORNO	
C4 LAVADORA, LAVAVAJILLAS Y TERMO ELECTRICO	
C5 BAÑO, CUARTO DE COCINA	
BOMBILLA	
TOMA DE CORRIENTE 16A	
TOMA DE CORRIENTE 25A	
INTERRUPTOR SIMPLE	
COMPUTADOR SIMPLE	



PROYECTO FINAL DE GRADO: REHABILITACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES ENTRE MEDIANERAS EN CASTELLÓN. ANÁLISIS TÉCNICO Y ECONOMICO.	
 GRADO EN ARQUITECTURA TECNICA	AUTOR: ALEJANDRO DE VAL MORA
FIRMA: 	TUTORA: MARÍA JOSÉ RÚA AGUILAR
PLANO: INSTALACIONES: SISTEMA ELÉCTRICO SEGUNDA PLANTA ESTADO ACTUAL	UBICACIÓN: CALLE PINTOR MONTOLIU Nº 44 Y Nº 46
Escala: 1/50	Fecha: 25/05/2020
Nº: 15.2	