
Estudio de reforma integral y normalización de la eficiencia energética de un edificio de 1886, con dos viviendas

11 jul. 14

AUTOR:

CARLOS FUERTES ROS

TUTOR ACADÉMICO:

Dña. Montse Haro Rodríguez (Construcciones Arquitectónicas)

Dña. M^a Jesús Lledó Pardo (Construcciones Arquitectónicas)



Resumen

El presente Trabajo Final de Grado, desarrolla el estudio de la reforma integral y mejora de la eficiencia energética de un edificio de 1886, compuesto por dos viviendas, en la localidad de Bonrepòs i Mirambell, en Valencia.

El tema de este Trabajo surge como consecuencia de un encargo realizado por los propietarios del citado inmueble, que necesitan adecuar las viviendas para poder ofrecerlas en el mercado de alquiler.

Se han estudiado y analizado las modificaciones sufridas por las viviendas durante estos años, hasta su composición actual. Se han obtenido los requisitos del cliente y se han plasmado en un programa de necesidades, en el que fundamentalmente se solicita que se solucionen los problemas de ventilación e iluminación en determinadas estancias y que se mejore su calificación energética.

Además de esto, el Proyecto de Reforma conseguirá que las viviendas cumplan con la Reglamentación vigente, que mejore su calificación energética y solucionará las patologías existentes.

Tras varias propuestas, se elige la más conveniente, desarrollando la memoria constructiva de la intervención, la documentación gráfica y la valoración de la reforma.

Por último, se calcula la eficiencia energética de las viviendas, tanto en su estado actual, como en el proyectado, comparando ambos resultados.

Palabras clave: distribución, eficiencia energética, envolvente, reforma, ventilación.

Abstract

This paper develops the study of refurbishing and improving the energy efficiency, of an 1886 double homed building at Bonrepos y Mirambell, a village of Valencia.

The theme of this work arises from the result of an order made by the owners of that property, because they need to adapt their houses to offer them in the rental market.

The modifications that have been made to the houses for the last two years have been studied and analysed. Have obtained the requests of the client and been expressed at a programme of needing, where principally it request the solutions of ventilation and lightning problems in concrete rooms, and also the improvement of the energy rating

Beside this, the refurbishing project will get the homes to fulfill the current regulation; they'll improve their energy rating and solve the existing pathologies.

After several proposals, the most convenient is chosen, developing constructive intervention memory, graphic documentation and assessment of the refurbishing.

Finishing, the energetic efficiency of both of the homes is estimated, in its actual state and also in the projected, comparing both results.

Keywords: distribution, energy efficiency, building skin, refurbishing, ventilation

Agradecimientos

En primer lugar, agradezco a **Dña. Montse Haro Rodríguez** y a **Dña. M^a Jesús Lledó Pardo** (mis tutoras académicas), por haber aceptado tutorizar de mi Trabajo Fin de Grado, por las gestiones realizadas para la preparación de la documentación necesaria, y por el tiempo que me han dedicado durante la elaboración de este TFG.

A los profesores y profesoras del Área de Intensificación de Eficiencia Energética: **D. Andrea Salandín**, **Dña. Isabel Tort Ausina**, **Dña. Carola Aparicio Fernández** y **D. Juan Soto Camino**, quienes me han aportado sus conocimientos para la realización de este Trabajo Fin de Grado. Gracias por su tiempo y dedicación.

A mi tío **Juan**, por la información que me ha facilitado sobre los antecedentes e historia de las dos viviendas, sobre las que trata este trabajo.

Al arquitecto **D. Vicente Hurtado**, por su ayuda en la realización de los cálculos relativos a las actuaciones sobre muros estructurales.

Y por último a **mis padres**, que siempre están a mi lado apoyándome en mis decisiones, dándome ánimo para alcanzar mis objetivos.

También deseo agradecer a **mi hermana, Cristina**, que es un pilar fundamental en todos los aspectos de mi vida, y que siempre está dispuesta a escucharme y a ofrecerme su ayuda.

Carlos Fuertes Ros

Acrónimos utilizados

ACS: Agua Caliente Sanitaria

CTE: Código Técnico de la Edificación

DA DB HE/1: Documento de Apoyo 1 del Documento Básico de Ahorro de Energía

DA DB HE/2: Documento de Apoyo 2 del Documento Básico de Ahorro de Energía

DB HE: Documento Básico Ahorro de Energía

DB HS: Documento Básico Salubridad

DB SE-A: Documento Básico Seguridad Estructural Acero

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

DB SI: Documento Básico Seguridad en caso de Incendio

DC-09: Documento de Condiciones de Diseño y Calidad en edificios de vivienda

PGOU: Plan General de Ordenación Urbana

TFG: Trabajo Fin de Grado

Motivación

Actualmente, las Entidades Bancarias se han vuelto mucho más restrictivas en la concesión de préstamos hipotecarios, sobre todo a los jóvenes, de manera que les va a ser muy difícil poder adquirir una vivienda en propiedad.

Ante la imposibilidad de comprar una vivienda, la mejor opción es optar por el alquiler.

La puesta en alquiler de una vivienda exige que el arrendador debe garantizar al arrendatario la habitabilidad de ésta, durante el contrato.

En el caso de viviendas antiguas, como las que se analizan en este estudio, muchas veces necesitan de una reforma considerable, que las haga confortables y atractivas al inquilino.

No se plantea la venta de estas viviendas, por su raigambre familiar.

Las dos viviendas sobre las que trata este trabajo son antiguas, están bastante deterioradas, y presentan una incorrecta distribución de los espacios, con la ausencia de ventilación en determinadas estancias, debido a que en su construcción no intervinieron técnicos facultativos en la dirección de las obras.

Y es por ello que se propone realizar una reforma integral de ambas viviendas, que posibilite su alquiler, estudiando nuevas distribuciones que aprovechen mejor los espacios disponibles, cumpliendo con la normativa vigente y mejorando su eficiencia energética.

Objetivos

El presente trabajo de fin de grado (TFG) trata sobre la reforma integral y mejora de la distribución de dos viviendas antiguas, situadas en la planta baja y en la planta primera de un inmueble de dos alturas, en Bonrepòs i Mirambell, con aplicación del marco normativo vigente y la consiguiente normalización de la eficiencia energética, con objeto de acondicionarlas para su alquiler.

Para la realización de este estudio se utilizarán conceptos y conocimientos adquiridos a lo largo de los cursos del Grado de Arquitectura Técnica, así como otros que se irán obteniendo con la elaboración de este trabajo.

En concreto, se establecen los siguientes objetivos específicos:

1. Dotar de ventilación natural a aquellas estancias que actualmente no la tienen, con arreglo a la normativa vigente, proponiendo la reforma integral de ambas viviendas.
2. Conseguir que la nueva distribución de las viviendas optimice la superficie útil disponible, ajustándose a lo establecido en la norma DC-09, aplicable en la Comunitat Valenciana.
3. Normalizar la eficiencia energética, realizando una comparativa entre el estado actual de las viviendas y una vez reformadas.
4. Obtener el Certificado de Eficiencia Energética de las viviendas, una vez reformadas, con el programa CE3X, facilitado por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo.
5. Determinar el presupuesto de ejecución material de la reforma propuesta, para cada una de las dos viviendas.

Índice

| | |
|---|----|
| Capítulo 1 – INTRODUCCIÓN..... | 10 |
| Capítulo 2 – DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO..... | 12 |
| 2.1 Situación | |
| 2.2 Antecedentes | |
| 2.3 Viviendas individuales objeto de estudio | |
| 2.3.1 Memoria descriptiva | |
| 2.3.2 Memoria constructiva | |
| Capítulo 3 – ESTUDIO DE REFORMA DE LAS VIVIENDAS..... | 34 |
| 3.1 Justificación de la necesidad de reforma | |
| 3.2 Vivienda de la planta baja | |
| 3.2.1 Programa de necesidades | |
| 3.2.2 Solución de problemas existentes en la vivienda de la planta baja | |
| 3.2.3 Propuesta de distribución | |
| 3.2.4 Propuesta de actuaciones de reforma | |
| 3.2.5 Cálculo de las potencias necesarias para calefactar y refrigerar la vivienda de la planta baja, una vez reformada | |
| 3.3 Vivienda de la planta primera | |
| 3.3.1 Programa de necesidades | |
| 3.3.2 Solución de problemas existentes en la vivienda de la planta primera | |
| 3.3.3 Propuesta de distribución | |
| 3.3.4 Propuesta de actuaciones de reforma | |

3.3.5 Cálculo de las potencias necesarias para calefactar y refrigerar la vivienda de la planta primera, una vez reformada

3.4 Elaboración del presupuesto de ejecución material de las obras de reforma de las viviendas

Capítulo 4 – NORMALIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA.....109

4.1 Introducción al programa CE3X, para el cálculo de la eficiencia energética

4.2 Certificación energética de la vivienda de la planta baja, en su estado actual y una vez reformada

4.2.1 Calificación de la vivienda en su estado actual

4.2.2 Propuesta de medidas de mejora

4.2.3 Calificación de la vivienda en su estado reformado

4.3 Certificación energética de la vivienda de la planta primera, en su estado actual y una vez reformada

4.3.1 Calificación energética en su estado actual

4.3.2 Propuesta de medidas de mejora

4.3.3 Calificación energética en su estado reformado

Capítulo 5 – CONCLUSIONES.....145

Capítulo 6 – TRABAJOS FUTUROS.....148

Capítulo 7 – REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....149

Capítulo 8 – ÍNDICE DE FIGURAS152

ANEXOS.....159

Capítulo 1.

Introducción

El mercado de alquiler de viviendas en España, actualmente, está en pleno auge y se prevé un mayor dinamismo en el futuro, debido a las dificultades de obtener una vivienda en propiedad, sobre todo para los jóvenes.

Por su parte, las operaciones de compraventa de viviendas, se han estancado como consecuencia del aumento del paro y las mayores restricciones de las entidades bancarias en las concesiones de los créditos hipotecarios.

Por ello, los propietarios de las dos viviendas objeto de este Trabajo Final de Grado, se han propuesto ponerlas en el mercado de alquiler.

Recientemente han recibido una oferta de alquiler por parte de un Agente de la Propiedad Inmobiliaria, que les ofrece la posibilidad de suscribir un contrato de alquiler de vivienda de larga duración, con la condición de que éstas se adecuen a la normativa vigente, en base a un programa de necesidades definido, que se indicará a continuación, y que se mejore, en lo posible, la eficiencia energética de ambas viviendas.

No obstante, la Agencia Inmobiliaria, les ha indicado a los propietarios que existen las siguientes deficiencias constructivas en las viviendas, que deberán ser solucionadas previamente:

- Ausencia de ventilación exterior en un dormitorio, en el salón-comedor y en la cocina, de la Vivienda de la Planta Baja.
- Ausencia de ventilación exterior en un dormitorio de la Vivienda de la Planta Primera.

Por su parte, los propietarios se han planteado la reforma integral de las viviendas para adecuarlas a lo establecido en el Código Técnico de la Edificación, en su Documento Básico de Salubridad, Calidad del Aire Interior (DB HS-3), obliga a disponer en las cocinas, comedores, dormitorios y salas de estar de las viviendas, de una ventana exterior practicable o una puerta exterior.

La Agencia Inmobiliaria está interesada en el alquiler de ambas viviendas siempre y cuando, una vez reformadas estas, sigan disponiendo de tres dormitorios cada una de ellas, dos baños y la cocina independiente del salón-comedor.

Los propietarios me han efectuado el encargo el estudio de la reforma integral de las dos viviendas, poniendo foco en la mejora de la eficiencia energética, y solicitan un presupuesto de ejecución material de las obras.

Habiendo visitado las citadas viviendas, se ha observado la necesidad de realizar actuaciones sobre los muros de carga (abriendo huecos) para poder habilitar el paso a las nuevas estancias.

Las actuaciones sobre los muros de carga que se propondrán en el presente trabajo, son tan solo una propuesta, ya que el proyecto y la dirección de obra de dichas intervenciones se encargarán a un arquitecto, que tiene la atribución para poder realizarlas.

Capítulo 2.

Descripción del edificio

1 Situación

El inmueble propuesto para el estudio de reforma se sitúa en la localidad de Bonrepós y Mirambell (Valencia).

El municipio pertenece a la comarca de l'*Horta Nord* y limita con las localidades de Almácer, Tabernes Blanques y Vinalesa; y con las pedanías de Carpesa y Casas de Bárcena. Su término municipal, tiene una extensión de 1,1 km² limitado por el sur-oeste por el Barranco del *Carraixet*.

Se encuentra a una distancia de 5 km al norte de Valencia y cuenta con un censo de población de 3.497 habitantes, a fecha 01/01/2013.

Históricamente, en el municipio se diferenciaban dos núcleos de población, el de Bonrepós, que concentraba mayor densidad, y el de Mirambell, unidos por la calle *del Mig*. Con el paso de los años, gracias al crecimiento de la población, estos dos núcleos se van unificando paulatinamente.

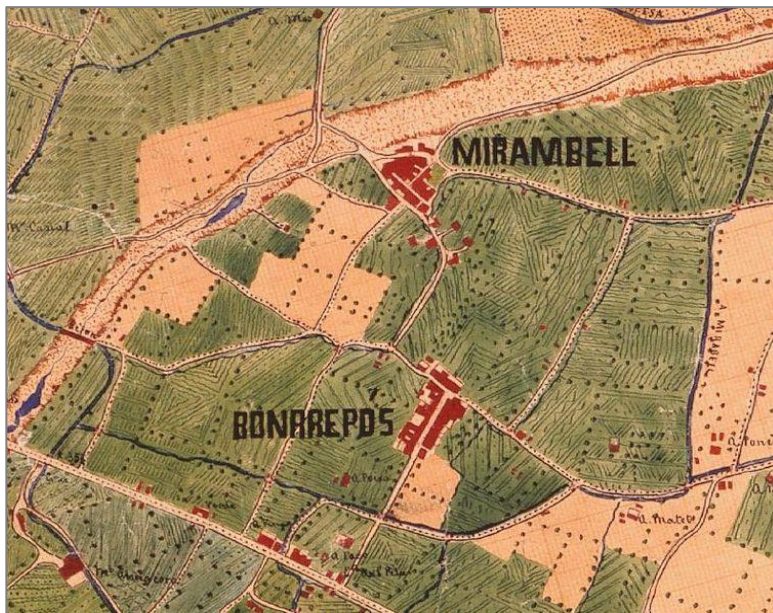


Figura 1. Plano de Bonrepós y Mirambell en 1883, dos núcleos diferenciados claramente. 2014. Fuente: Wikipedia.



Figura 2. Situación de la localidad de Bonrepós y Mirambell, al norte de Valencia, comarca de L'Horta Nord. 2014. Fuente: Google maps.



Figura 3. Vista aérea del municipio de Bonrepós y Mirambell y situación del inmueble. 2014. Fuente: Google earth.

El inmueble objeto de este Trabajo Fin de Grado, se sitúa dentro del núcleo de Mirambell, concretamente en la calle *Baixada de Carpesa*, número 19.

Se trata de edificio entre medianeras, compuesto de una vivienda en planta baja y otra en la planta alta, construida en un solar de 183 m² de superficie, calificado como suelo urbano (casco antiguo) en el Plan General de Ordenación Urbana de Bonrepós y Mirambell.

La edificación ocupa la totalidad de la parcela, con una longitud de frontera y testera de 8 metros, por 23 metros de fondo.

La vivienda situada en la planta baja tiene acceso tanto por la calle *Baixada de Carpesa* como por el pasaje de la calle *Els Moriscos*, mientras que a la vivienda de la planta primera se accede por la calle *Baixada de Carpesa*.

La fachada principal está orientada al Noroeste y la trasera recae al Sureste.



Figura 4. Situación de la vivienda en el municipio de Bonrepòs i Mirambell. 2014. Fuente: Google earth.

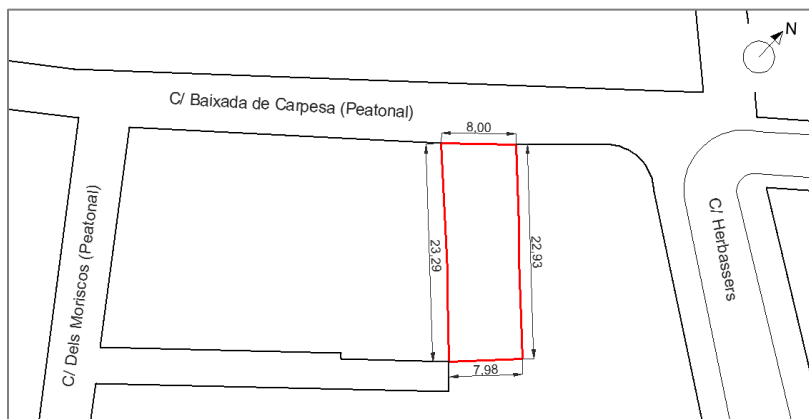


Figura 5. Plano de emplazamiento del solar situado en la calle Baixada de Carpesa. Acceso trasero por la calle Dels Moriscos. 2014. Elaboración propia.

2 Antecedentes

La construcción del inmueble es muy peculiar ya que se realizó en diversas fases, sin la intervención de ningún técnico.

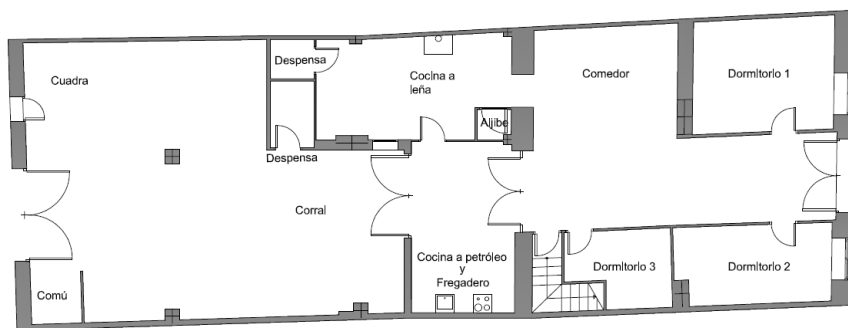
Este edificio originariamente se construyó como una casa de pueblo con dos alturas.

Construida en 1886, es una de las más antiguas del núcleo de Mirambell. Se trata de una vivienda tradicional de los pueblos de l'Horta.

La planta baja se destinaba a vivienda con acceso central y estancias a ambos lados, corral en la parte posterior y establo al fondo. La planta primera se destinaba a *cambrà*, para el almacenamiento y secado de los productos cultivados en la huerta (alfalfa, tabaco, cacahuete, etc...).

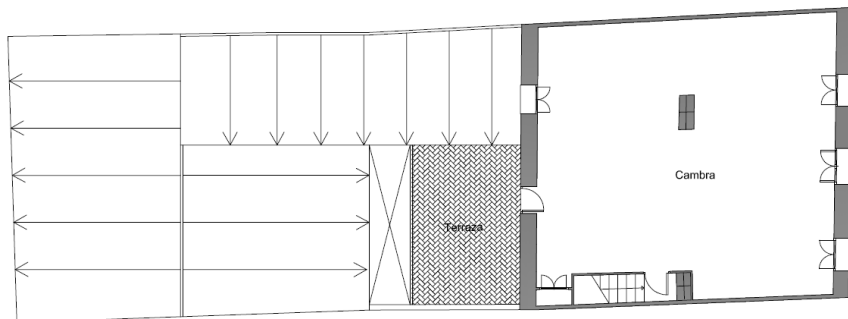
La planta baja se distribuía en tres dormitorios y recibidor (situados entre los muros de carga), una cocina-comedor, un aljibe de agua, una despensa, y la parte trasera donde se alojaba el váter (*comú*) y la cuadra para los animales (vacas, cerdos y caballería), cubierta con un tejado a dos aguas.

La planta primera estaba comprendida entre los dos muros de carga y techada por una cubierta de teja a dos aguas. En el exterior había una pequeña terraza que cubría la cocina a petróleo de la planta baja.



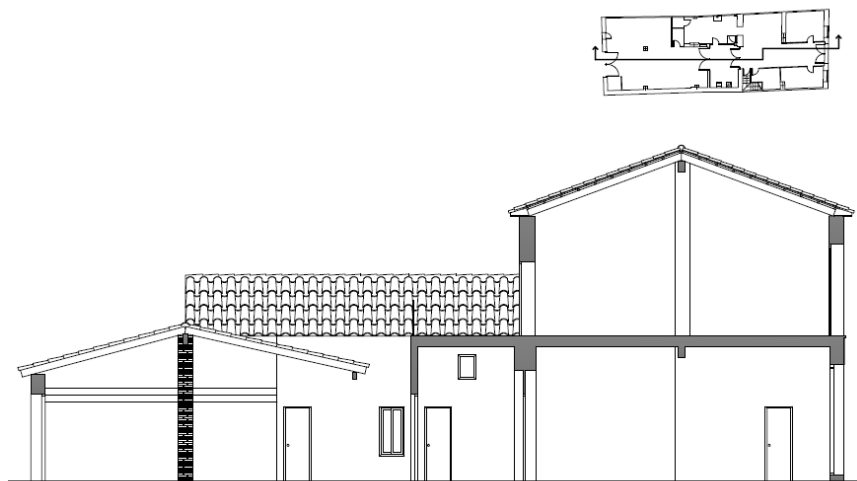
Planta Baja

*Figura 6. Plano de 1886 de la planta baja de la vivienda. 2014.
Elaboración propia.*



Planta Primera

Figura 7. Plano de 1886 de la planta primera de la vivienda. 2014.
Elaboración propia.



Sección longitudinal

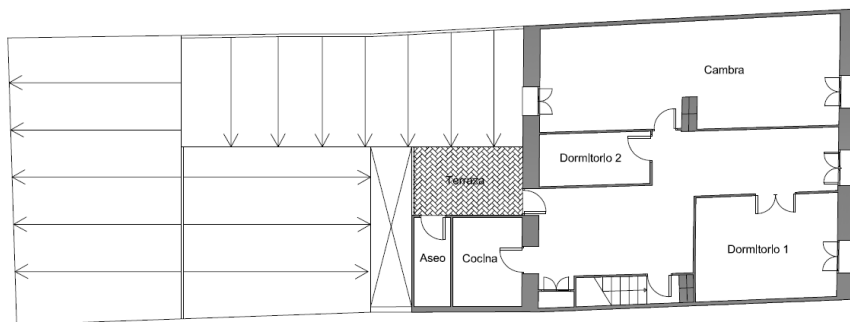
Figura 8. Plano de 1886 de la sección longitudinal de la vivienda. 2014.
Elaboración propia.

En 1950, debido a un aumento de la familia, se decidió ampliar la vivienda, habilitando la *cambra* de planta primera.

Se construyeron dos dormitorios entre los muros de carga, y en lo que antes era una terraza se construyó una cocina y un váter.

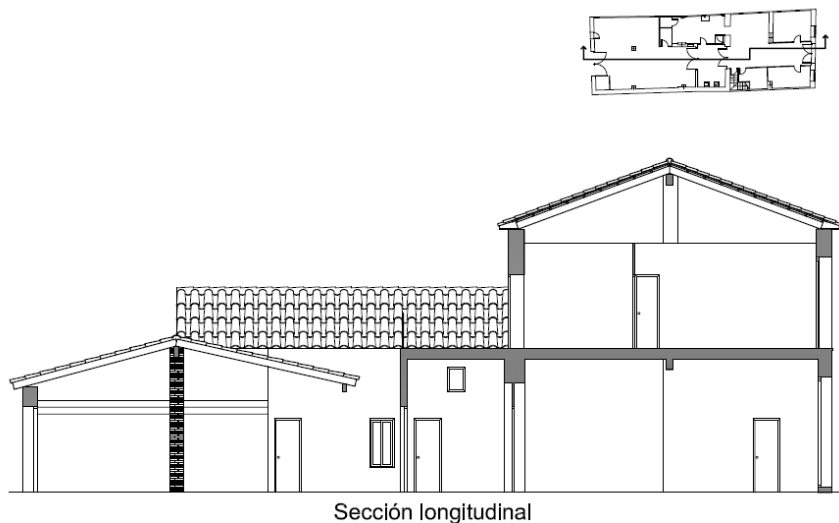
En 14 de Junio de 1966 se constituyen como fincas registrales independientes, en división horizontal, la vivienda de la planta baja y la vivienda de la planta primera, comunicadas por una escalerilla interior.

Asignándole a la vivienda de la primera planta un porcentaje en relación al total del valor del inmueble, y participación de los elementos comunes del mismo, del 36%, y a la vivienda de la planta baja el 64% restante.



Planta Primera

Figura 9. Plano de 1950 de la planta primera de la vivienda. 2014.
Elaboración propia.



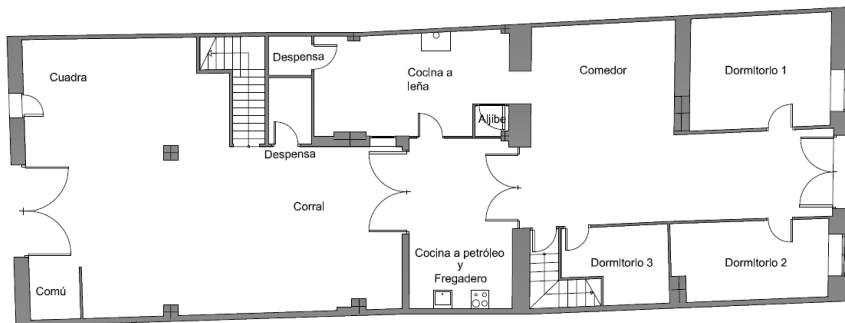
Sección longitudinal

*Figura 10. Plano de 1950 de la sección longitudinal de la vivienda. 2014.
Elaboración propia.*

En 1970, el voladizo y parte de la cubierta del corral se derrumbaron debido a su mal estado, por un fuerte temporal de agua y viento.

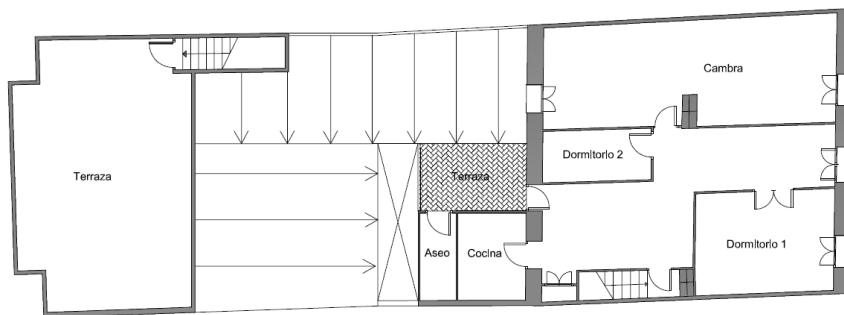
Los daños causados en dicha cubierta, de grave importancia, obligaron a la familia a plantear una solución.

Se decidió construir una terraza que cubriera la zona del corral y a su vez, se tuviera acceso desde la planta baja mediante una escalera para subir a tender la ropa lavada.



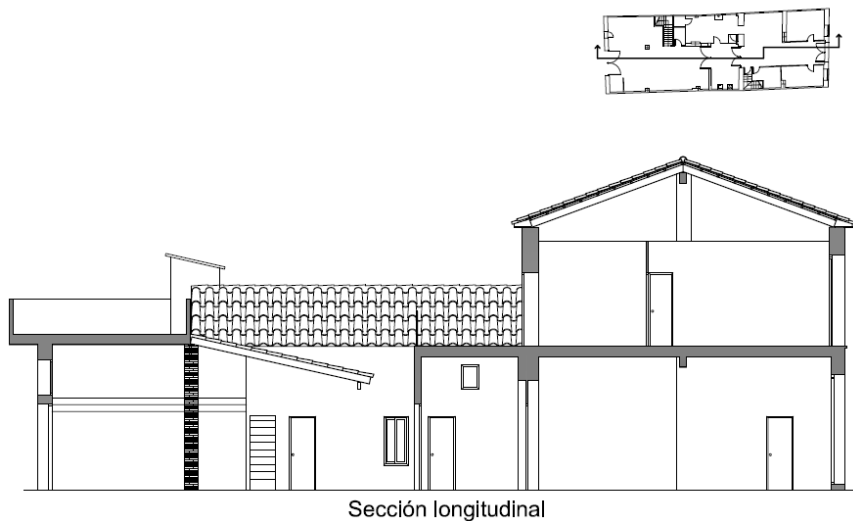
Planta Baja

Figura 11. Plano de 1970 de la vivienda de planta baja. 2014. Elaboración propia.



Planta Primera

Figura 12. Plano de 1970 de la vivienda de planta primera. 2014. Elaboración propia.



*Figura 13. Plano de 1970 de la sección longitudinal de las viviendas. 2014.
Elaboración propia.*

En 1977, las viviendas sufrieron importantes cambios:

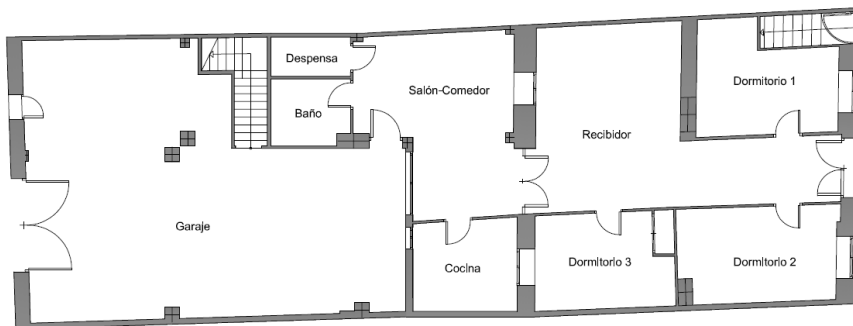
Vivienda de planta primera

- Se le dio acceso directo desde la calle, mediante la construcción de una escalera independiente, y se derribó la escalerilla interior que la comunicaba con la vivienda de la planta baja.
- Se eliminó el dormitorio pequeño y se habilitaron dos dormitorios en la zona destinada a *cambra*.

- En la zona exterior a los muros de carga, se derribó la cubierta de tejas lateral y el pequeño forjado de la terraza, para construir uno nuevo donde colocar un salón-comedor, cocina y un baño, techados por una cubierta plana.
- Se dio acceso desde la vivienda de la planta primera a la terraza comunitaria, construida en 1970, a través de una pequeña terraza privativa de la vivienda de planta primera.

Vivienda de planta baja

- Se construyó una pequeña solera de hormigón, sobre la antigua de piedra machacada y tierra apisonada, para colocar el suelo de terrazo.
- Se estrechó el pasillo del recibidor, dotando mayor superficie a los dormitorios.
- Se eliminó el aljibe de agua y el tabique que delimitaba la cocina para guiso de leña. En este espacio se habilitó un salón-comedor, un baño y una despensa. Además se cerró con un tabique la zona de cocina para guisar a petróleo, donde se construyó una nueva cocina.
- Se derribó la andana que cubría la zona de la cocina de guiso a leña para darle mayor altura libre al salón-comedor.
- El acceso al garaje desde la vivienda se modificó. Se abrió una puerta lateral de entrada al salón-comedor, y el hueco de la entrada del carro, se cegó, construyéndose un cerramiento con un gran ventanal que da luz a la vivienda.



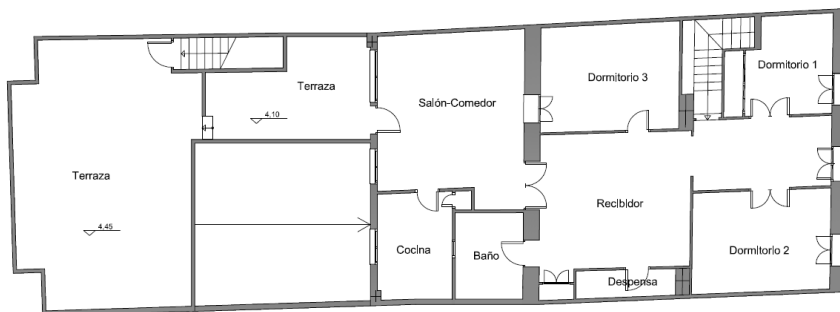
Planta Baja

Figura 14. Plano de 1977 de la vivienda de la planta baja. 2014. Elaboración propia.



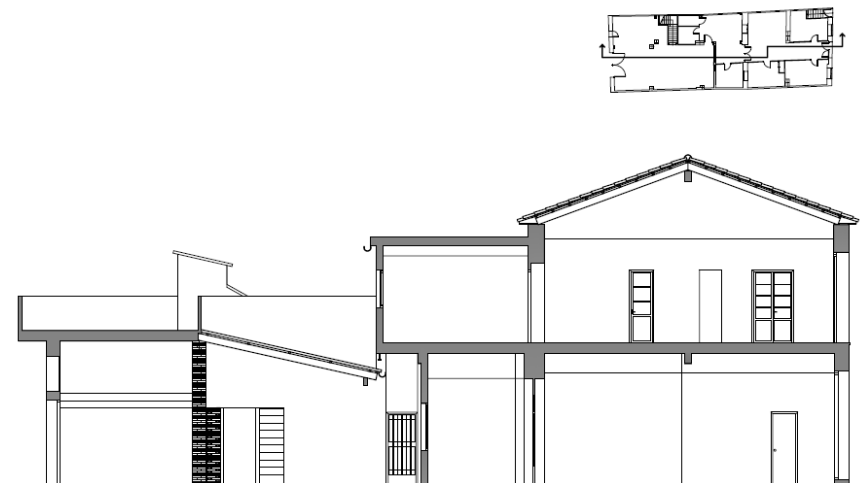
Entreplanta

Figura 15. Plano de 1977 de los attillos de la vivienda de la planta baja. 2014. Elaboración propia.



Planta Primera

Figura 16. Plano de 1977 de la vivienda de la planta primera. 2014. Elaboraci3n propia.



Secci3n longitudinal

Figura 17. Plano de 1977 de la secci3n longitudinal de las viviendas. 2014. Elaboraci3n propia.



Figura 18. Plano de 1977 de los alzados de las fachadas del edificio. 2014.
Elaboración propia.

3 Viviendas individuales objeto de estudio

3.1 Memoria descriptiva

El inmueble está compuesto en dos viviendas independientes, constituidas como propiedades horizontales, una en la planta baja y otra en la planta primera.

Ambas viviendas, continúan teniendo la misma distribución desde 1977.

La vivienda de planta baja cuenta con tres dormitorios (uno doble y dos sencillos), recibidor-salón, cocina, comedor-estar, baño y despensa. En la parte trasera se ubica el garaje al que también se tiene acceso por el pasaje de la calle *Els Moriscos*, además de la andana a la que se accede

por una escalera que conecta con la terraza comunitaria de la planta primera.

La vivienda de la planta primera tiene tres dormitorios (dos dobles y uno sencillo), recibidor-salón, cocina, comedor-estar, baño, despensa y una pequeña terraza privativa en la parte trasera que le da acceso a la terraza comunitaria.

| | Sup. Útil (m2) | Sup. Construida (m2) |
|----------------------------|----------------|----------------------|
| Vivienda de Planta Baja | 160,60 | 183,58 |
| Vivienda de Planta Primera | 102,75 | 108,63 |
| Total | 263,35 | 292,21 |

Figura 19. Cuadro de las superficies de las viviendas. 2014. Elaboración propia.

| VIVIENDA PLANTA BAJA | | VIVIENDA PLANTA PRIMERA | |
|------------------------|----------------|-------------------------|----------------|
| Estancia | Sup. Útil (m2) | Estancia | Sup. Útil (m2) |
| Dormitorio 1 | 10,52 | Dormitorio 1 | 7,83 |
| Dormitorio 2 | 11,29 | Dormitorio 2 | 11,42 |
| Dormitorio 3 | 10,00 | Dormitorio 3 | 12,06 |
| Recibidor | 28,77 | Recibidor | 26,40 |
| Salón-Comedor | 18,89 | Salón-Comedor | 19,59 |
| Cocina | 7,09 | Cocina | 6,80 |
| Baño | 3,88 | Baño | 4,77 |
| Despensa | 2,35 | Despensa | 2,23 |
| Escalera trasera | 4,72 | Escalera | 5,99 |
| Garaje | 63,09 | Terraza 1 (50%) | 5,66 |
| Total Sup. Útil | 160,60 | Total Sup. Útil | 102,75 |

| Sup. Elementos Comunes (m2) | |
|-----------------------------|-------|
| Terraza 2 | 37,15 |

Figura 20. Cuadro de las superficies útiles por estancias en cada vivienda. 2014. Elaboración propia.

3.2 Memoria constructiva

Respecto a la ejecución del inmueble, según la información recibida sobre los antecedentes del edificio, y pendiente de comprobación, se presupone que la cimentación está realizada mediante zanjas corridas rellenas de piedras y argamasa debajo de cada muro de carga. En la base de los pilares, zapatas rellenas con los mismos materiales.

El resto de la superficie de la cimentación del edificio está compuesta de una pequeña solera de hormigón, construida sobre la antigua solera de piedra machacada y argamasa. Excepto la zona del garaje donde, al ser antiguamente una cuadra, existe una solera de hormigón que se asentó directamente sobre el terreno.

Recientemente, con ocasión de la instalación de dos cajas de contadores de luz en la fachada principal, se ha comprobado que el muro está realizado mediante el compuesto de piedras irregulares y argamasa.

Por lo que se presupone que los muros de carga, también están contruidos con este mismo compuesto, a falta de comprobación.

El cerramiento de la fachada principal, recayente a la calle *Baixada de Carpesa*, con función estructural de muro de carga, que soporta el forjado de planta primera y el faldón de la cubierta recayente al Noroeste, tiene un espesor de 47 cm, enfoscado de mortero de cemento con acabado rugoso y pintura plástica por el exterior, y enlucido de yeso por el interior.

Por lo que respecta al cerramiento testero, recayente al pasaje *El Moriscos*, que tiene función estructural de muro de carga para la terraza comunitaria, con un ancho de 37 cm, acabado en enfoscado de mortero de cemento por ambas caras.

Y por último, el muro intermedio, con función estructural de muro de carga, que soporta el forjado de la primera planta y el faldón de la cubierta recayente al Sureste y que tiene un espesor de 57 cm, con acabado enlucido de yeso y pintura plástica por ambas caras.

Los dos pilares con los que se erigió el edificio, están contruidos con ladrillo macizo (24x11,5x5 cm), y sirven de soporte a las jácenas de madera sobre las que se apoya el forjado de la planta primera, y a las jácenas que sostienen los pares de madera de la cubierta.

Por lo que respecta a las vigas estructurales del edificio, además de las citadas jácenas de madera, en la zona del garaje de la vivienda de planta baja, encontramos las siguientes vigas de metal:

Un perfil IPE300 que, por una parte recibe las viguetas del forjado de la terraza comunitaria, y por la otra, soporta los pares de madera de la cubierta de uralita y placas onduladas, que techan parte del garaje.

Un perfil IPE200 que sirve de apoyo a las viguetas del forjado de la planta primera, junto con el muro de carga intermedio.

Un perfil IPE200 que sirve de apoyo a las viguetas de la terraza privativa de la vivienda de planta primera, junto con el muro de carga intermedio.

Un perfil IPE200 que sirve de apoyo al altillo existente del garaje, junto con el muro de carga testero.

Las medianeras del edificio, se construyeron con un tabique de ladrillo macizo 25x12x5 cm, de 1/2 pie de espesor, colocado a soga, sin cámara ni aislamiento, con un enfoscado de mortero por el interior con acabado de pintura plástica.

Por lo que respecta al forjado de la vivienda de planta primera, existen dos tipologías. Uno realizado con entramado de madera con revoltones, que cubre la planta baja desde el muro de la fachada principal hasta el muro de carga intermedio, y otro formado con viguetas semirresistentes con entrevigado cerámico, que cubre la zona de la cocina, salón-comedor (parte nueva).

En relación a las cubiertas del inmueble, existen 4 tipos diferentes: dos inclinadas, una plana transitable y una plana no transitable.

La cubierta principal del edificio, es una cubierta a dos aguas, con una inclinación de 20º cada una de ellas. Está compuesta por pares de madera, apoyados sobre dos muros de carga y la cumbrera se apoya sobre dos jácenas de madera. Sobre los pares, apoya un tablero de ladrillos cerámicos, sobre el que se asienta una capa de compresión de mortero de cal, que sirve de base para la colocación de las tejas curvas tomadas con pelladas de mortero de cal.

La otra cubierta inclinada, techa una parte del garaje de la vivienda de la planta baja (4,70x4,90 m). Está compuesta por pares de madera, que apoyan sobre una viga metálica (IPE300) en la parte superior y sobre una viga de madera en la parte inferior. Sobre los pares de madera, están colocadas las placas de uralita ciega y de pacas de onduladas de poliéster translúcidas, fijadas mecánicamente.

La terraza comunitaria y en la terraza privativa de la vivienda de la planta primera son dos cubiertas planas transitables.

Por lo que respecta a la terraza comunitaria, ésta está realizada con una capa de formación de pendiente (que vierte agua al pasaje *Dels Moriscos*), sobre la que se ha colocado una lámina asfáltica impermeabilizante adherida al soporte, una capa de mortero de compresión, y como pavimento, una rasilla cerámica tomada con mortero M-2.

La terraza privativa, vierte sus aguas al desagüe general mediante una bajante de uralita. Está construida con las mismas características que la terraza comunitaria.

La cubierta plana no transitable cubre el salón-comedor, la cocina y el baño de la vivienda de la planta primera, vierte aguas a un canalón que a través de una bajante, desagua a la red general. Está compuesta por un forjado unidireccional de entrevigado cerámico de 20 cm de espesor, una capa de formación de pendiente, y sobre esta, una lámina asfáltica impermeabilizante adherida, una capa de mortero de protección y, como acabado, una rasilla cerámica tomada con mortero de cemento.

Los cerramientos traseros de las viviendas, tanto en la planta baja como en la primera planta, están compuestos por fábrica de ladrillo de dos hojas. La hoja exterior está formada por un tabique de ladrillo hueco del 7 (24x11,5x7 cm), enfoscado por el exterior con una capa de mortero de cemento de 1,5 cm, una cámara de aire de 3cm, tabique interior de ladrillo hueco del 7 (24x11,5x7 cm), enlucido de yeso por el interior de 1,5 cm de espesor y acabado de pintura plástica.

La tabiquería interior de ambas viviendas está realizada con ladrillo hueco del 4 (24x11,5x4 cm) tomados con mortero de cemento, enlucido de yeso por ambas caras en las zonas secas y acabado en pintura plástica; en el interior de las zonas húmedas (cocinas y baños), los tabiques se han revestido con alicatado cerámico tomado con mortero de cemento.

Capítulo 3.

Estudio de reforma de las viviendas

3.1 Justificación de la necesidad de reforma

La necesidad de la reforma integral de ambas viviendas está motivada fundamentalmente por la existencia de estancias sin ventilación natural, lo que contraviene lo dispuesto en el Código Técnico de la Edificación (CTE).

El CTE Documento Básico HS Salubridad, en su sección HS 3: Calidad del aire interior, en la página HS3-3 apartado 3.1.1.2 obliga a disponer en las zonas de cocinas, comedores, dormitorios y salas de estar, un sistema de ventilación natural mediante una ventana o puerta exteriores.

A esta deficiencia, se le suma el mal aprovechamiento de las superficies habitables, y un deterioro general de ambas viviendas, debido a la baja calidad de estas y a su antigüedad.

Por otra parte, teniendo en cuenta que desde la entrada en vigor del Real Decreto 235/2013, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios, 1 de junio de 2013, es obligatorio poner a disposición del arrendatario el certificado energético de la vivienda alquilada, y dado que la calificación energética de estas viviendas se presupone que va a ser muy deficiente,

debido a sus características intrínsecas, se plantea la mejora de la envolvente de estas, para conseguir optimizar la eficiencia energética.

Todo ello, unido a la necesidad de presentar a nuestros clientes una oferta atractiva que satisfaga sus expectativas a la hora de alquilar estas viviendas.

Por lo tanto, se plantea una reforma integral de la distribución de ambas viviendas, en base al programa de necesidades definido por los clientes, y poniendo foco en la mejora de la eficiencia energética.

La propuesta consiste en mantener la estructura del edificio y de las dos viviendas, modificando la tabiquería interior, y actuando puntualmente sobre los huecos de los muros de carga (*) para habilitar el paso a las nuevas estancias.

(*) Las actuaciones sobre los muros de carga que se proponen en el presente trabajo, son tan solo una propuesta, ya que el proyecto y la dirección de obra de dichas intervenciones se encargarán a un arquitecto, que tiene la atribución para poder realizarlas.

Por último, existen humedades por capilaridad en la vivienda de la planta baja y en el garaje, debidas a la falta de impermeabilización con el terreno, que deberán ser solucionadas.

A continuación, se procederá a detallar para cada una de las dos viviendas, el programa de necesidades, la solución a los problemas existentes, la propuesta de distribución y las actuaciones de reforma.

3.2 Vivienda de la Planta Baja

3.2.1 Programa de necesidades

Se plantea que la vivienda, una vez reformada, cuente con tres dormitorios (uno de matrimonio y dos individuales), salón-comedor, cocina, despensa, dos baños y garaje.

Por deseo de los clientes, el dormitorio de matrimonio deberá incorporar baño privado y vestidor.

Además solicita que tanto el salón-comedor como la cocina estén comunicados con el garaje.

3.2.2 Solución de problemas existentes en la vivienda de la planta baja

En esta vivienda existe un problema de falta de ventilación natural, ya que 3 piezas no disponen de ella (dormitorio 3, salón-comedor y cocina).

Para resolver esta deficiencia, se propone eliminar la cubierta de placas onduladas (de uralita y de poliéster translúcidas) que techan la parte descubierta del garaje.

La retirada de las placas de “Uralita” (fibrocemento), deberá encomendarse a una empresa especializada en la gestión de amianto.

Con esta actuación se dotará de ventilación exterior a las futuras estancias recayentes a este cerramiento (cocina, salón-comedor y dormitorio 3).

Otro de los problemas que aparecen en la planta baja, es la altura libre que actualmente presentan el baño y la despensa (2,43 m).

Para poder habilitar en este espacio la futura cocina de la vivienda, se propone derribar el falso techo de dichas estancias, que está formado por un entramado de viguetas de madera y techo de revoltón ligero, que en su día sirvió de atillo para almacenar el pienso y forraje para las caballerías, no teniendo función estructural alguna.

Una vez desmontado el citado falso techo, se demolerá del paramento vertical que separa la despensa del baño, y el cerramiento de este último con el garaje, quedando esta zona cubierta por el forjado de la planta primera (construido en 1977).

Una vez realizada esta actuación, la altura libre en toda la vivienda será uniforme (3,80 m).

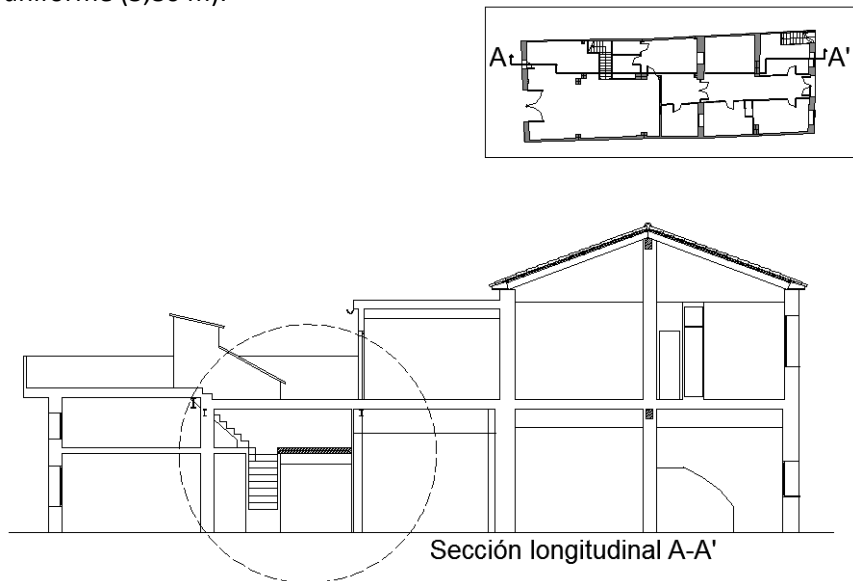


Figura 21. Sección longitudinal A-A' para el detalle de derribo del techo del baño y de la despensa de la vivienda de la planta baja. 2014. Elaboración propia.

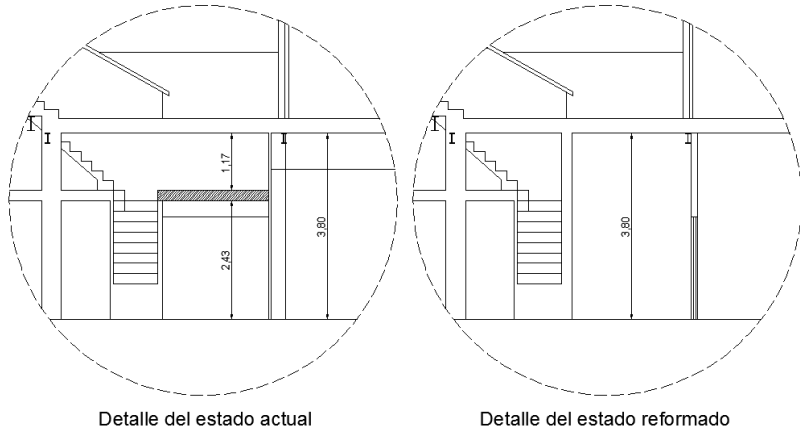


Figura 22. Detalle del derribo del techo del baño y de la despensa de la vivienda de la planta baja. 2014. Elaboración propia.

Por lo que respecta al cerramiento trasero de la vivienda de la planta baja, recayente a la zona del garaje, con objeto de dotar de mayor superficie al salón-comedor y al dormitorio 3, que resulta necesaria en ambas estancias, se propone desplazar el cerramiento trasero actual, para alinearlo con el cerramiento trasero existente en la vivienda de la planta primera.

Conviene señalar, que este cerramiento de la vivienda de la planta baja, incorpora una viga de hormigón y dos pilares, que se ha comprobado que no tienen función estructural, ya que cuando se amplió la vivienda de la planta primera, en 1970, el antiguo forjado que apoyaba sobre esta viga, se derribó, y se construyó uno nuevo, apoyándolo sobre una viga metálica que descansa sobre sus correspondientes pilares. Dado que los pilares y la viga actualmente no tienen función estructural alguna, se propone su demolición junto con el cerramiento.

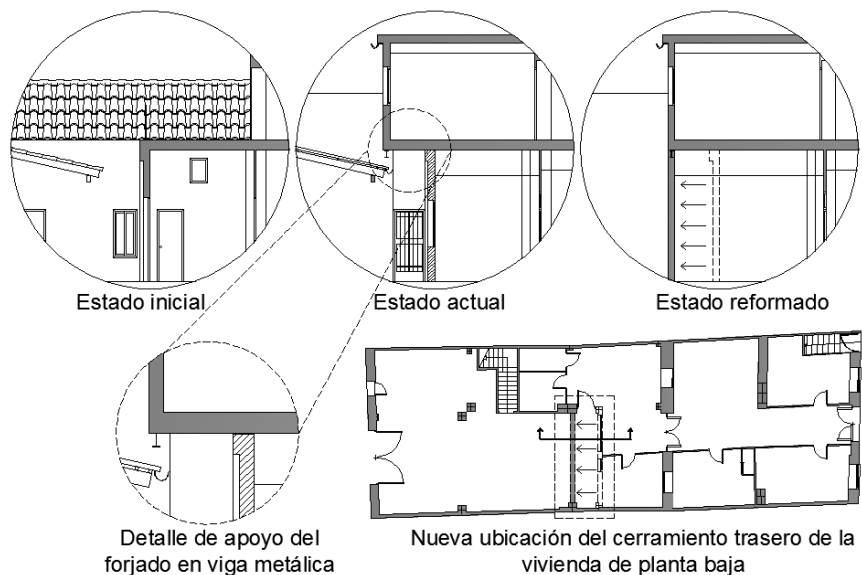


Figura 23. Detalle de la ampliación de la vivienda de la planta baja y nueva ubicación del cerramiento trasero. 2014. Elaboración propia.

Respecto al garaje existente en la vivienda de la planta baja, conviene señalar que el Plan General de Ordenación Urbana (PGOU) de Bonrepós y Mirambell ordena que las viviendas con posibilidad de tener garaje dispongan como mínimo de una plaza de aparcamiento.

Por lo que, debido a la reforma integral acometida en la vivienda, debe tenerse en consideración lo establecido en el Documento Básico Seguridad en el caso de Incendios (SI) para aparcamientos de vehículos en viviendas, respecto a las condiciones de compartimentación en sectores de incendio.

Al ser un aparcamiento de vehículos cuya superficie no excede de 100 m², se considera el garaje como un local de Riesgo bajo, que deberá tener las siguientes condiciones:

- Resistencia al fuego de la estructura portante → R 90
- Resistencia al fuego de paredes y techos que separan la zona del resto del edificio → EI 90
- Resistencia al fuego de medianerías y fachadas → EI 120
- Puertas de comunicación con el resto del edificio → EI₂45-C5
- Máximo recorrido hasta alguna salida del local → ≤ 25 m

Atendiendo a la normativa vigente, se proponen las siguientes actuaciones:

En primer lugar, habrá que construir un cerramiento que delimite el garaje y la vivienda. Dicho cerramiento, se levantará con tabique de termoarcilla de 19 cm de espesor con una resistencia al fuego EI 180.

El cerramiento, incorporará una puerta de paso que comunicará el garaje con el resto de la vivienda, del tipo EI₂45-C5 con unas dimensiones de 0,90 x 2,10 m.

En segundo lugar, se proyectará una capa protectora de mortero con vermiculita sobre la estructura portante (pilares y vigas IPE), con resistencia al fuego R 90.

En la fachada testera y en las paredes medianeras, por su cara interior, se colocará un sistema de trasdosado autoportante M-70 de la casa Pladur, que se anclará a los cerramientos con perfilera de aluminio, como revestimiento, se emplearán placas de yeso laminado con resistencia al fuego EI 120.

En techos, se utilizará dos sistemas diferentes, dependiendo de las zonas a cubrir.

Para cubrir la zona de la cara inferior del forjado del altillo, se utilizará el sistema de trasdosado autoportante M-46 de la casa Pladur, con resistencia al fuego EI 90, que se anclará al soporte con perfilería de aluminio, en la que se sujetarán las placas de yeso laminado.

Para cubrir el espacio del garaje, propiamente dicho, se utilizará el sistema de Techo estructura doble T60(H) de la casa Pladur, con resistencia al fuego EI 120, anclado a la cara inferior del forjado de la terraza comunitaria, de la que colgarán las placas de yeso laminado, las cuales descansarán sobre un entramado de perfiles de aluminio y, en el perímetro, sobre perfiles angulares.

La protección contra incendios del garaje, viene definido en los planos 21 y 24 del Anexo 1 de este TFG.

A la hora de diseñar la nueva distribución de la vivienda, nos encontramos con el problema de la presencia del muro de carga intermedio, que dificulta el paso a determinadas estancias.

Por ello, se aprovecharán los huecos existentes actualmente en el muro de carga (una puerta de paso y dos ventanas) para habilitar el paso a las nuevas estancias.

En unos casos el hueco del muro se recrecerá y en otros, se derribará en función de las dimensiones de las nuevas aperturas de paso.

Puesto que estas actuaciones se realizarán sobre el muro de carga, deberán encargarse a un arquitecto, que tiene la atribución para proyectar y dirigir las obras.

Por tanto las actuaciones sobre el muro de carga que se proponen a continuación, son tan solo una propuesta, ya que el proyecto y la dirección de obra de dichas intervenciones se encargarán a un arquitecto, que tiene la atribución para poder realizarlas.

Para la obtención de las características técnicas de los perfiles metálicos necesarios, que actuarán como dinteles de los nuevos huecos, se ha contactado con un arquitecto y se colaborado con él en los cálculos necesarios.

A continuación se refleja un plano de planta en el que se superpone el muro actual (en color rojo) y el reformado (en color negro), para definir las actuaciones que es necesario realizar:

Los recrecimientos de muro se señalan en color verde, y los correspondientes derribos, en color azul.

Los huecos existentes en el muro actual, se han denominado H1, H2 y H3.

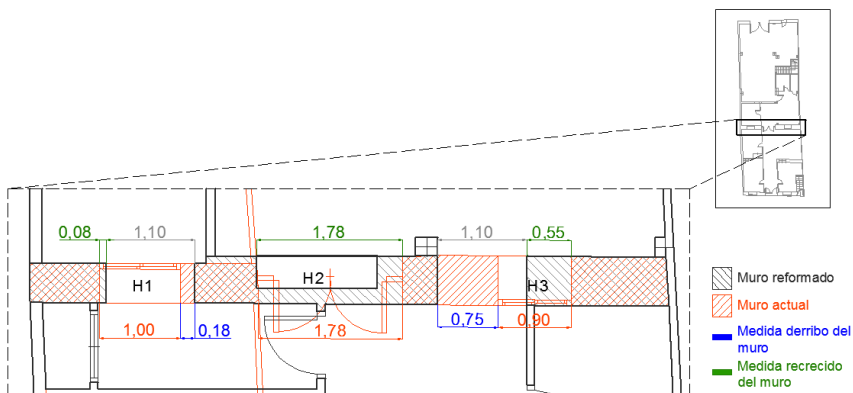


Figura 24. Superposición de los muros de carga de la vivienda de la planta baja. 2014. Elaboración propia.

Como se puede observar en la Figura 24 (Superposición de los muros de carga), el hueco H2 (que actualmente es una puerta de paso), se cegará en su totalidad, aunque para aprovechar el espacio, se formará un nicho a partir de un metro de altura sobre el nivel del suelo, de 1,5 m de anchura por 1,00 m de altura por 0,40 m de fondo, que recaerá al salón-comedor y que servirá de estantería.

La intervención en el hueco H1 (que actualmente es una ventana), será mínima, por su lado izquierdo se recrecerán 0,08 m y por el derecho se derribarán 0,18 m.

Las dimensiones de esta nueva zona de paso serán de 1,10 m de anchura por 2,5 m de altura.

En el hueco H3 (que actualmente es una ventana), se recrecerá por su lado derecho 0,55 m y por el izquierdo se derribarán 0,75 m.

Las dimensiones de esta nueva zona de paso serán de 1,10 m de anchura por 2,5 m de altura.

Como los huecos, se encuentran en el mismo muro, y reciben las mismas cargas, se calculará el peso que van a sostener los perfiles que deben colocarse en el dintel de los huecos.

Para el cálculo se deben de tener en cuenta las cargas que afectan a los huecos. Para el cálculo del peso de los elementos constructivos, se han obtenido los valores de pesos del Documento Básico Seguridad Estructural Acciones en la Edificación en su Anejo C (DB SE-AE).

$$+\text{Muro} = 5,40 \text{ m (alto)} \times 0,60 \text{ m (ancho)} \times 2400 \text{ kg/m}^3 = 7776 \text{ kg/m}$$

$$+\text{Forjado P1} = (2,2 \text{ m (long.)} \times 300 \text{ kg/m}^2) + (2,1 \text{ m (long.)} \times 300 \text{ kg/m}^2) = 1290 \text{ kg/m}$$

$$+\text{Cubierta Plana} = 2,2 \text{ m (long.)} \times 300 \text{ kg/m}^2 = 660 \text{ kg/m}$$

$$+\text{Cubierta Inclinada} = 277,64 \text{ kg/m}$$

$$\text{Carga total} = 7776 + 1290 + 660 + 277,64 = 10003,64 \text{ kg/m}$$

Una vez obtenida la carga que repercute al hueco, se debe calcular el momento flector del dintel en función de su longitud.

Para realizar el apoyo de los perfiles en el muro, se dejarán 0,20 m de apoyo a cada lado, por lo que el perfil tendrá una longitud de 0,40 m mayor que la longitud del nuevo hueco:

$$\text{Luz H1 y H3} = 0,20 + 1,10 + 0,20 = 1,50 \text{ m}$$

$$\text{Luz H2} = 0,20 + 1,50 + 0,20 = 1,90 \text{ m}$$

$$M_{H1-H3} = \frac{P \cdot l^2}{8} = \frac{10003,64 \cdot 1,50^2}{8} = 2813,52 \text{ kg.m}$$

$$M_{H2} = \frac{P \cdot l^2}{8} = \frac{10003,64 \cdot 1,90^2}{8} = 4514,14 \text{ kg.m}$$

Al momento flector se le debe aplicar un coeficiente de mayoración de cargas, obtenido en la tabla 4.1 (Coeficientes parciales de seguridad (γ) para las acciones) que viene reflejada en el Documento Básico SE Seguridad Estructural, en su sección SE 1: Resistencia y estabilidad.

Para acciones permanentes de peso propio que afectan a la resistencia:

$$\gamma=1,35$$

$$M^*_{H1-H3} = 2813,52 \cdot 1,35 = 3798,252 \text{ kg}\cdot\text{m} \rightarrow 379825,2 \text{ kg}\cdot\text{cm}$$

$$M^*_{H2} = 4514,14 \cdot 1,35 = 6094,092 \text{ kg}\cdot\text{m} \rightarrow 609409,2 \text{ kg}\cdot\text{cm}$$

Después de obtener el momento flector mayorado, se procede a calcular el módulo resistente del perfil para el eje x.

Para ello, según el Documento Básico Seguridad Estructural Acero (DB SE-A), utilizando los valores de la resistencia del acero S 235 JR ($\sigma_n=2350 \text{ N/cm}^2$) y el coeficiente parcial de seguridad relativo a la resistencia última del acero, $\gamma=1,25$, por posibles defectos del perfil:

$$W_{H1-H3} = \frac{M^*}{\sigma_n} = \frac{379825,2}{2350/1,25} = 202,0346 \text{ cm}^3$$

$$W_{H2} = \frac{M^*}{\sigma_n} = \frac{609409,2}{2350/1,25} = 324,1538 \text{ cm}^3$$

Para repartir mejor las cargas recibidas en el hueco, se propone colocar dos perfiles metálicos en cada dintel.

Se optará por perfil IPE como solución.

Se buscará en el prontuario correspondiente a dicho perfil, uno cuyo módulo resistente sea mayor que la mitad del módulo obtenido anteriormente.

Para los huecos H1 y H3, el perfil que se adapta a las necesidades es:

$$\text{IPE 160} \rightarrow W_x = 109 \text{ cm}^3 > 101,0173 \text{ cm}^3 \quad \text{CUMPLE}$$

La colocación de los dos perfiles IPE 160 nos garantiza la estabilidad del dintel frente a las cargas que actúan sobre el hueco.

$$2 \text{ IPE 160} \rightarrow W_x = 218 \text{ cm}^3 > 202,0346 \text{ cm}^3 \quad \text{CUMPLE}$$

Para el hueco H2, el perfil que se adapta a las necesidades es:

$$\text{IPE 200} \rightarrow W_x = 194 \text{ cm}^3 > 162,0769 \text{ cm}^3 \quad \text{CUMPLE}$$

La colocación de los dos perfiles IPE 200 nos garantiza la estabilidad del dintel frente a las cargas que actúan sobre el hueco.

$$2 \text{ IPE 200} \rightarrow W_x = 388 \text{ cm}^3 > 324,1538 \text{ cm}^3 \quad \text{CUMPLE}$$

A continuación se detalla el procedimiento para la colocación de los perfiles en el muro y la apertura del hueco.

Antes de derribar la superficie correspondiente de muro se deberá apuntalar la zona del forjado de planta primera.

Una vez apuntalado el forjado, se procede a replantear la posición del dintel y realizar un picado del muro para la colocación de los perfiles IPE.

El procedimiento se realizará primero para un perfil y luego para el otro.

Para que los perfiles asienten sobre una base uniforme, se colocará una capa de 2cm de mortero *grout* de alta resistencia en los apoyos.

Se realizarán las perforaciones necesarias en el muro para dejar introducidos los pasadores que unirán los perfiles.

Se colocará el dintel por los pasadores y sobre la base de mortero. Se encofrará el hueco dejando un bebedero y se verterá el mortero *grout*. Cuando éste fragüe, se desencofrará y se picará el mortero sobrante.

Se ejecutará el mismo sistema de intervención en el muro para la colocación del otro perfil.

Una vez dispuestos, se procederá al vaciado del muro y al relleno correspondiente del hueco.

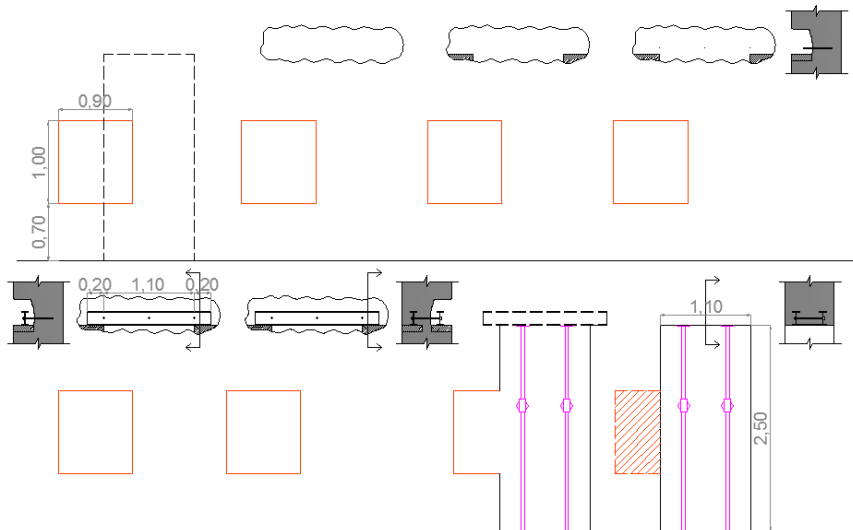
Los perfiles quedarán unidos mediante una plancha metálica soldada en la parte interior de las alas inferiores.

Para su colocación, deberá realizarse el picado de la superficie del muro, comprendida entre las alas de los perfiles, de manera que quede suficiente hueco para colocar la chapa alineada con la parte inferior de las alas.

Por último se desapuntalará el forjado de planta primera.

Esta intervención se realizará para cualquier apertura de hueco.

Se adjunta el proceso constructivo en el Plano 20 del Anexo 1 y en la figura 25 (Proceso constructivo de apertura del hueco en el muro de carga).



*Figura 25. Proceso constructivo de apertura de hueco en el muro de carga.
2014. Elaboración Propia*

En el garaje de la Vivienda de la Planta Baja, los muros perimetrales están afectados por humedades, que ascienden por capilaridad desde el terreno, debido a la falta de impermeabilización.

Los cerramientos absorben la humedad del terreno por los poros, y al contener ésta sales disueltas, a medida que se evapora, las sales cristalizan y producen desconchamientos en el revestimiento del muro.

A continuación se adjuntan varias imágenes sobre su estado actual.

En concreto, los muros afectados son los medianeros de ladrillo macizo orientados a Este y Oeste, y el muro de carga que delimita el garaje con el exterior.



Figura 26. Humedades en el cerramiento medianero Oeste del garaje. 2014. Elaboración propia.



Figura 27. Humedades en el cerramiento medianero Este del garaje. 2014. Elaboración propia.

Para solucionar este problema de humedades en los muros del garaje, se propone realizar un trasdosado de muro.

Aprovechando que para la protección contra incendios, se debe colocar un trasdosado en el muro, se creará una cámara ventilada (cámara bufa) entre el muro y el tabique de yeso laminado, que actuará como barrera antihumedad.

Dicho tabique, incorporará rejillas de ventilación que permitirán la evaporación de las humedades.

Antes de colocar el trasdosado de yeso laminado, se deberá limpiar la superficie exterior del muro afectado y se revestirá con mortero *draining*, que acelera la evaporación y secado de la humedad del muro.

Una vez revestido el muro con el mortero *draining*, se realizará el trasdosado de este.

Para ello, se anclarán los perfiles metálicos al soporte, fijándose las placas de yeso laminado.

Por último se realizarán las aperturas sobre las placas de yeso y se colocarán las rejillas necesarias para la ventilación de la cámara bufa.

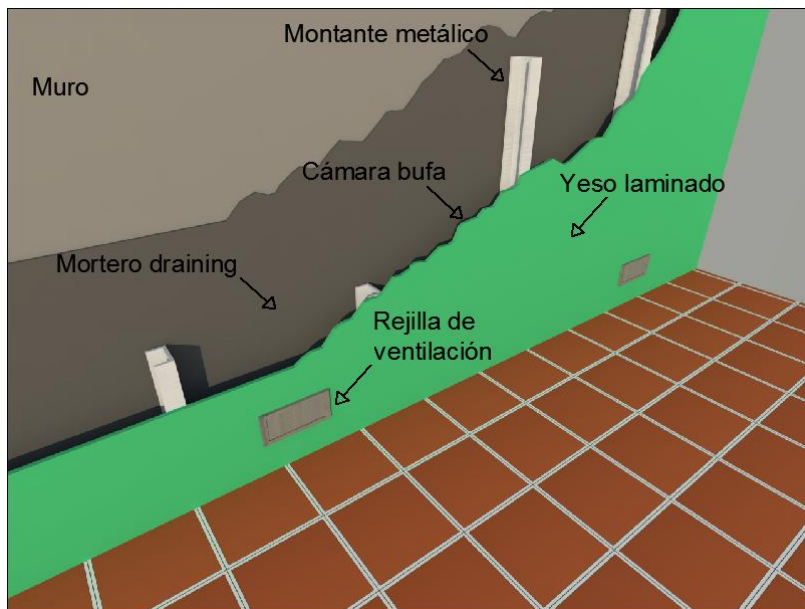


Figura 28. Detalle de la solución frente a la humedad en los muros de la vivienda de la planta baja. 2014. Elaboración propia.

A continuación se refleja el detalle constructivo del trasdosado de los muros y la ventilación de la cámara bufa:

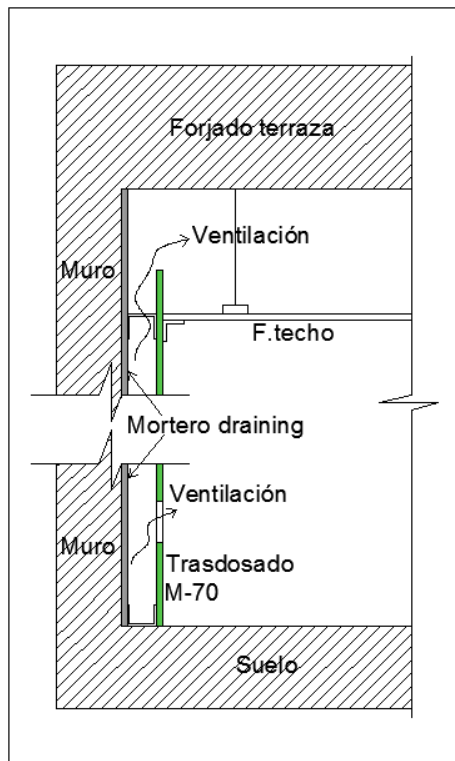


Figura 29. Detalle constructivo de la ventilación de la cámara bufa. 2014. Elaboración propia.

3.2.3 Propuesta de distribución

Para la distribución de la vivienda de la planta baja se han tenido en cuenta las superficies mínimas exigidas por el Documento de Diseño y Calidad (DC-09). El objetivo es dimensionar las estancias atendiendo a las condiciones de diseño y calidad indicadas en la DC-09.

| Sup. Mínimas según DC-09 | |
|---------------------------------|-----------------------|
| Estancias | Sup. Útil (m2) |
| Dormitorio doble | 10,00 |
| Dormitorio sencillo | 6,00 |
| Salón-Comedor | 16,00 |
| Cocina | 5,00 |
| Baño | 3,00 |
| Aseo | 1,50 |
| Garaje | 14,00 |

Figura 30. Cuadro de superficies mínimas de los recintos. 2010. Fuente: DC-09. Elaboración propia.

Además, el DC-09, exige la obligatoriedad de inscribir unos tipos de figuras mínimas dentro de las superficies anteriormente descritas:

| | Estar | Comedor | Cocina | Lavadero | Dormitorio | Baño |
|----------------------------|---------------|---------|-------------------------|---------------|---|---------|
| Figura libre de obstáculos | ø1,20 m | ø1,20 m | ø1,20 m | | | ø1,20 m |
| Figura para mobiliario | 3,00 x 2,50 m | ø2,50 m | 1,60 m entre paramentos | 1,10 x 1,20 m | D. Doble: 2,60 x 2,60 m 2,00 x 2,60 m 4,10 x 1,80 m D. Sencillo: 2,00 x 1,80 m | |

Figura 31. Figuras mínimas inscribibles. 2010. Fuente: DC-09.
Elaboración propia.

Para el caso de los baños y aseos, estos se dimensionarán en función del aparato sanitario que incorporen en su espacio. El DC-09 establece unas medidas mínimas y espacios de uso para cada aparato que se deben tener en cuenta a la hora de la distribución:

| Tipo de aparato sanitario | Zona de aparato sanitario | | Zona de uso | |
|---------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-------------|-----------------|
| | Ancho (m) | Profundidad (m) | Ancho (m) | Profundidad (m) |
| Lavavo | 0,70 | Igual dimensión que aparato sanitario | 0,70 | 0,60 |
| Ducha | Igual dimensión que aparato sanitario | | 0,60 | |
| Bañera | | | 0,60 | |
| Bideé | | | 0,70 | |
| Inodoro | | | 0,70 | |

| Tipo de aparato | Zona de aparato | | Zona de uso | |
|-----------------|-----------------|-----------------|---------------------------------------|-----------------|
| | Ancho (m) | Profundidad (m) | Ancho (m) | Profundidad (m) |
| Lavadora | 0,60 | 0,60 | Igual dimensión que aparato sanitario | 0,60 |
| Pila de lavar | 0,45 | | | |
| Secadora | 0,60 | | | |

Figura 32. Dimensiones mínimas de aparatos sanitarios y zonas de uso. 2010.
Fuente: DC-09. Elaboración propia.

Teniendo en consideración estas dimensiones, que establece el DC-09 para las superficies mínimas, se procede a distribuir la vivienda de la planta baja:

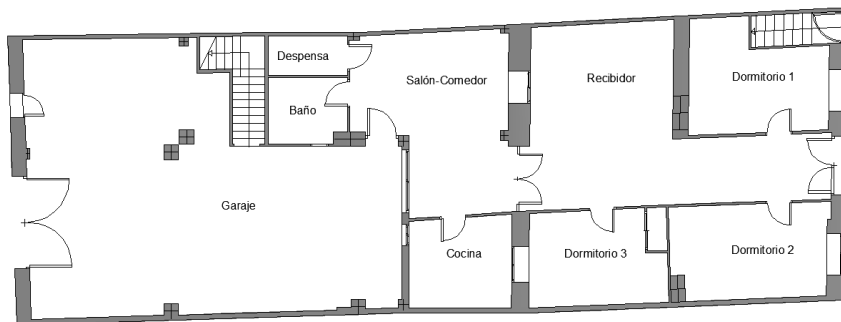


Figura 33. Distribución actual de la vivienda de planta baja. 2014.
Elaboración propia.

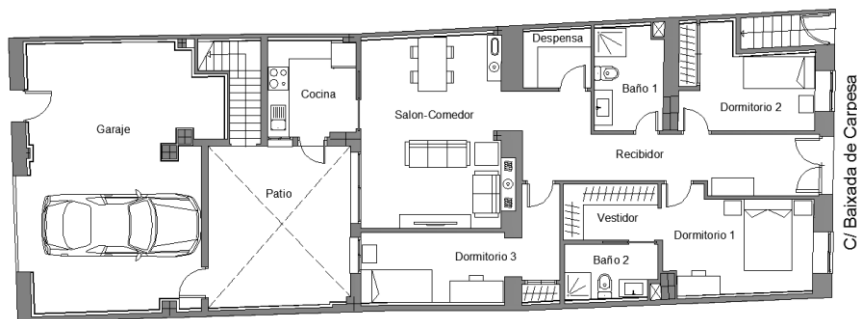


Figura 34. Distribución de la reforma de la vivienda de planta baja. 2014.
Elaboración propia.

La solución adoptada consiste en utilizar al máximo los espacios, optimizando la superficie útil actualmente desaprovechada en la vivienda (recibidor) y dotar de ventilación natural a los dormitorios, al salón-comedor y a la cocina.

A continuación se detallan las mejoras que se obtendrán en la distribución de la vivienda, con la reforma propuesta:

-El problema de inexistencia de ventilación natural que presentaba del dormitorio 3, se solucionará situándolo en la zona que ocupaba la cocina, recayente a la zona trasera de la vivienda que cuenta con ventilación natural.

-El espacio desaprovechado en el recibidor, se utilizará para la construcción de un baño de cortesía (baño 1), y una despensa.

-El salón-comedor mantiene la ubicación que tenía antes de la reforma. No obstante, gracias al desplazamiento del cerramiento que separaba la vivienda del garaje, se conseguirá crear un espacio más amplio y habitable. Esta zona, quedará perfectamente iluminada por un gran ventanal que comunica dicha estancia con el patio descubierto de la vivienda.

-La cocina se situará en el lugar que ocupaban el antiguo baño y la antigua despensa. Estará comunicada con el patio de la vivienda por una puerta acristalada, y dispondrá de una ventana que permitirá la entrada de luz natural.

-El espacio correspondiente al antiguo dormitorio 3, se aprovechará para ampliar el dormitorio principal de la vivienda (dormitorio 1), dotándolo de un baño privado (baño 2) y un vestidor, de acuerdo a las indicaciones de los clientes.

A continuación se comparan las superficies útiles de cada una de las estancias existentes en su estado actual y después de la reforma propuesta de la vivienda de la planta baja:

| Programa actual | | Programa de reforma | |
|-----------------|----------------|---------------------|----------------|
| Estancia | Sup. Útil (m2) | Estancia | Sup. Útil (m2) |
| Dormitorio 1 | 11,29 | Dormitorio 1 | 12,07 |
| Dormitorio 2 | 10,52 | Dormitorio 2 | 8,93 |
| Dormitorio 3 | 10,00 | Dormitorio 3 | 11,69 |
| Salón-Comedor | 18,89 | Salón-Comedor | 21,51 |
| Cocina | 7,09 | Cocina | 6,94 |
| Baño | 3,88 | Baño 1 | 5,73 |
| Recibidor | 28,77 | Recibidor | 15,07 |
| Despensa | 2,35 | Despensa | 3,25 |
| Garaje | 63,09 | Garaje | 37,36 |
| - | - | Patio | 18,18 |
| - | - | Baño 2 | 4,04 |
| - | - | Vestidor | 4,22 |
| TOTAL | 155,88 | TOTAL | 148,99 |

Figura 35. Cuadro comparativo de superficies útiles de la distribución actual con la distribución de reforma. 2014. Elaboración propia.

3.2.4 Propuesta de actuaciones de reforma

Las actuaciones de reforma que se proponen a continuación, se fundamentan en el Documento Básico HE-1, que establece una serie de valores límites de transmitancia térmica y factor solar, para los elementos de la envolvente térmica, en función de la zona climática en la que se encuentra la vivienda.

Para el caso de la vivienda de la planta baja, al estar situada en Bonrepós y Mirambell, provincia de Valencia, le corresponde la zona climática B3, cuyos parámetros límite son los siguientes:

| Parámetro | Valencia - Zona Climática B3 |
|--|------------------------------|
| Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno (W/m ² ·K) | 0,82 |
| Transmitancia límite de suelos (W/m ² ·K) | 0,52 |
| Transmitancia límite de cubiertas (W/m ² ·K) | 0,45 |
| Factor solar modificado límite de lucernarios | 0,3 |

Figura 36. Parámetros de transmitancia y factor solar de los elementos de la envolvente térmica. 2013. Fuente: CTE DB-HE 1. Elaboración propia.

Por lo que respecta al suelo existente en esta vivienda, al estar en contacto directamente con el terreno, su valor de transmitancia debería ser inferior a 0,82 W/m²·K, según la citada norma.

Se ha comprobado que el pavimento de la vivienda (terrazo y gres), presenta un deterioro generalizado de desconchados, debido a la presencia de humedad por capilaridad, ocasionada por la falta de impermeabilización de la solera con el terreno.

Se aprovechará el levantamiento integral del pavimento de la vivienda para realizar las zanjas de las instalaciones de saneamiento necesarias tanto para la vivienda de la planta baja como para la vivienda de la planta primera.

A continuación se describe este proceso constructivo:

Primero se levantará el pavimento de toda la vivienda de la planta baja, incluida la zona del garaje. Una vez retirado este, se procederá a replantear el trazado de las instalaciones de saneamiento necesarias, y se picará la superficie necesaria de solera para la colocación de estas.

En primer lugar se colocarán las piquetas y el cableado correspondiente a la instalación de toma tierra para ambas viviendas, cuyo cálculo se defiere para futuros trabajos.

En las zanjas, sobre el terreno, se colocará una capa de hormigón de limpieza de 10 cm para la colocación de las tuberías de saneamiento.

Se colocarán todas las instalaciones de las tuberías de saneamiento. Cuyo cálculo se defiere para futuros trabajos.

Posterior a la colocación de las instalaciones, se rellenará la zanja con tierra y se verterá hormigón para cubrir los huecos realizados en la solera.

A continuación se extenderá una lámina impermeabilizante de betún elastomérico con armadura de fieltro de poliéster, sobre la solera tanto en la zona del garaje como en el interior de la vivienda.

Sobre la impermeabilización se colocará una capa de aislamiento térmico de paneles de poliestireno expandido, y sobre él colocará una lámina de polietileno como capa separadora entre el aislante y la capa de soporte del pavimento.

El aislamiento sólo se colocará en la zona del interior de la vivienda, en la zona del garaje se colocará sobre la impermeabilización una lámina de polietileno como capa separadora y se verterá el hormigón hasta nivelarlo con la superficie del hormigón del interior de la vivienda.

Para realizar el cálculo del espesor mínimo del aislante, se calculará el espesor para el caso más desfavorable entre la zona seca y la zona húmeda de la vivienda.

Se calcula la transmitancia para la zona seca, existente actualmente:

$$U_s < U_{lim} \rightarrow 1,11 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} > 0,82 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} \rightarrow \text{NO CUMPLE}$$

Para conseguir llegar al valor límite que marca el DB HE-1, la resistencia del aislante tiene que ser la diferencia entre la resistencia límite y la resistencia actual del cerramiento:

$$R_{\text{AISLANTE}} = R_{\text{LIMITE}} - R_{\text{CERRAMIENTO actual}} = 1,219 - 0,894 = 0,325 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

Por lo que el espesor mínimo del poliestireno expandido, con una conductividad térmica $\lambda=0,039 \text{ W/m} \cdot \text{K}$, según consta en el Catálogo de Elementos Constructivos del CTE, será el siguiente:

$$\text{Espesor} = R_{\text{AISLANTE}} \cdot \lambda_{\text{AISLANTE}} = 0,325 \cdot 0,039 = 0,0127 \text{ m} = 1,27 \text{ cm}$$

Puesto que el espesor 1,27 cm no es operativo, se redondea al alza, siendo 2 cm el espesor determinado para el poliestireno expandido, que se colocará debajo de la capa de hormigón de 5 cm.

Una vez obtenido el espesor del aislante, a continuación se comprueba que con la incorporación de dicho aislante, la transmitancia térmica del suelo cumple el parámetro establecido por la normativa.

La transmitancia térmica de suelo se calculará en función de la superficie de la solera y su perímetro.

Según el Documento de Apoyo del DB HE 1, apartado 2.1.2.1, en primer lugar se calcula la longitud característica B' , como el cociente entre la superficie del suelo y la longitud de su semiperímetro:

$$B' = \frac{A}{\frac{1}{2} \cdot P} = \frac{83,75}{\frac{1}{2} \cdot 48,7} = 3,44$$

$$R_f = 1,22 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

Para hallar la transmitancia térmica del suelo U_s , se entra en la tabla 3, con los valores de R_f y B' y se interpola el valor, obteniendo una transmitancia térmica de $0,64 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$.

$$U_s < U_{s_{\text{lim}}} = 0,64 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} < 0,82 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}. \rightarrow \text{CUMPLE}$$

| Zona Seca - Suelo con Parquet | Espesor (m) | λ (W/m·K) | Rt (m ² ·K/W) |
|-------------------------------|-------------|-------------------|--------------------------|
| Tierra apisonada | 0,5 | 1,10 | 0,455 |
| Solera de hormigón | 0,10 | 1,65 | 0,061 |
| Lámina impermeabilizante | 0,005 | 0,23 | 0,022 |
| Film de polietileno | 0,002 | 0,50 | 0,004 |
| Poliestireno Exp. (Aislante) | | 0,039 | 0,000 |
| Capa de hormigón | 0,05 | 1,65 | 0,030 |
| Mortero autonivelante | 0,04 | 0,41 | 0,098 |
| Parquet laminado | 0,01 | 0,18 | 0,056 |
| Interior Rsi | - | - | 0,170 |
| | | ΣRf | 0,894 |

| |
|--|
| $B' = A / ((1/2) \cdot P) = 3,44$ |
| A (Área solera) = 83,75 m ² |
| P (Perímetro solera) = 48,7 m |

| DA DB HE 1 - TABLA 3 | |
|----------------------|-------------------------------|
| B' | Rf = 1,220 |
| 3,44 | Us=0,64 (W/m ² ·K) |

| VALENCIA | U _{lim} (W/m ² ·K) | R _{lim} (m ² ·K/W) | R _{t(aisl.)} (m ² ·K/W) | e(aislante) (m) |
|-------------------|--|--|---|-----------------|
| Zona Climática B3 | 0,82 | 1,2195 | 0,325 | 0,0127 |

Figura 37. Cálculo del espesor del aislante para el suelo en zonas secas. 2014. Elaboración propia.

A continuación, se calcula la transmitancia para la zona húmeda existente actualmente:

$$U_s < U_{lim} \rightarrow 1,24 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} > 0,82 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} \rightarrow \text{NO CUMPLE}$$

Para conseguir llegar al valor límite que marca el DB HE-1, la resistencia tiene que ser la diferencia entre la resistencia límite y la resistencia del cerramiento actual del suelo:

$$R_{AISLANTE} = R_{LIMITE} - R_{CERRAMIENTO \text{ actual}} = 1,219 - 0,801 = 0,419 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

Por lo que el espesor mínimo del poliestireno expandido, con una conductividad térmica $\lambda = 0,039 \text{ W/m} \cdot \text{K}$, será:

$$\text{Espesor} = R_{AISLANTE} \cdot \lambda = 0,419 \cdot 0,039 = 0,0163 \text{ m} = 1,63 \text{ cm}$$

Puesto que el espesor 1,63 cm no es operativo, se redondea al alza, siendo 2 cm el espesor determinado para el poliestireno expandido, que se colocará debajo de la capa de hormigón de 5 cm.

| Zona Húmeda - Suelo con B. de Gres | Espesor (m) | λ (W/m·K) | Rt (m ² ·K/W) |
|------------------------------------|-------------|-------------------|--------------------------|
| Tierra apisonada | 0,5 | 1,10 | 0,455 |
| Solera de hormigón | 0,10 | 1,65 | 0,061 |
| Lámina impermeabilizante | 0,005 | 0,23 | 0,022 |
| Film de polietileno | 0,002 | 0,50 | 0,004 |
| Poliestireno Exp. (Aislante) | | 0,039 | 0,000 |
| Capa de hormigón | 0,05 | 1,65 | 0,030 |
| Capa de arena | 0,02 | 3 | 0,007 |
| Capa de mortero | 0,02 | 0,41 | 0,049 |
| Baldosa de Gres | 0,01 | 2,3 | 0,004 |
| Interior Rsi | - | - | 0,170 |
| | | ΣRf | 0,801 |

| |
|--|
| $B' = A / ((1/2) \cdot P) = 3,44$ |
| A (Área solera) = 83,75 m ² |
| P (Perímetro solera) = 48,7 m |

| DA DB HE 1 - TABLA 3 | |
|----------------------|---------------------------------|
| B' | Rf = 1,220 |
| 3,44 | Us = 0,64 (W/m ² ·K) |

| VALENCIA | U _{lim} (W/m ² ·K) | Rt _{lim} (m ² ·K/W) | Rt _(aisl.) (m ² ·K/W) | e _(aislante) (m) |
|-------------------|--|---|---|-----------------------------|
| Zona Climática B3 | 0,82 | 1,2195 | 0,419 | 0,0163 |

Figura 38. Cálculo del espesor del aislante para el suelo en zonas húmedas. 2014. Elaboración propia.

En ambos casos, el resultado del cálculo del espesor del aislante es de 2 cm, por lo que en toda la superficie de la vivienda el poliestireno expandido tendrá dicho espesor.

Una vez colocados la impermeabilización y el aislamiento de poliestireno expandido (2 cm), se verterá una capa de hormigón de 5 cm de espesor, con mallazo electrosoldado ME 150x150 S ϕ 4-4 B500T, y con acabado fratasado, sobre la cual se asentará la tabiquería y el pavimento de la vivienda.

Antes de colocar el pavimento, se deberán ejecutar los cerramientos (fachada y cerramientos traseros) y las particiones interiores que se detallan a continuación:

En relación al cerramiento existente en fachada, se ha comprobado que no cumple el valor límite de transmitancia para cerramientos en contacto con el exterior, establecido por el DB HE-1:

$$U_{\text{Muro}} < U_{\text{Mlim}} = 1,635 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} > 0,82 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} \rightarrow \text{NO CUMPLE}$$

Para que el cerramiento se adecue a la normativa, se propone aislar el muro por la parte interior.

Como solución constructiva se propone realizar un trasdosado autoportante M 70, de la casa Pladur, con placa de yeso laminado con resistencia al fuego EI 120, y como aislante, entre la placa y el muro, se colocará una lana mineral con una conductividad térmica de $\lambda=0,036 \text{ W/m}\cdot\text{K}$, por lo que se procede a realizar el cálculo del espesor del aislamiento necesario:

Para conseguir llegar al valor límite que marca el DB HE-1, la resistencia tiene que ser la diferencia entre la resistencia límite y la resistencia actual del cerramiento:

$$R_{\text{AISLANTE}} = R_{\text{LIMITE}} - R_{\text{CERRAMIENTO actual}} = 1,22 - 0,672 = 0,548 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

Por lo que el espesor de lana de mineral será:

$$\text{Espesor} = R_{\text{AISLANTE}} \cdot \lambda = 0,548 \cdot 0,036 = 0,020 \text{ m} = 2,00 \text{ cm}$$

| FACHADA PRINCIPAL | Espesor (m) | λ (W/m·K) | Rt (m ² ·K/W) |
|---------------------------|-------------|------------------------------|--------------------------|
| Exterior Rse | - | - | 0,040 |
| Rev. Exterior (Enfoscado) | 0,015 | 0,6 | 0,025 |
| Muro | 0,47 | 1,24 | 0,379 |
| Enlucido de yeso | 0,015 | 0,4 | 0,038 |
| Aislante (MW) | | 0,036 | - |
| Rev. Interior (Yeso lam.) | 0,015 | 0,25 | 0,060 |
| Interior Rsi | - | - | 0,130 |
| | | ΣRt | 0,672 |
| | | U (W/m²·K) | 1,489 |

| VALENCIA | U_{lim} (W/m ² ·K) | Rt_{lim} (m ² ·K/W) | $Rt(aisl.)$ (m ² ·K/W) | $e(aislante)$ (m) |
|-------------------|---------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-------------------|
| Zona Climática B3 | 0,82 | 1,220 | 0,548 | 0,020 |

Figura 39. Cálculo del espesor del aislante para la fachada principal. 2014.
Elaboración propia.

Por lo que respecta, al nuevo cerramiento trasero de la vivienda de la planta baja, recayente a la zona del garaje, estará compuesto por dos hojas separadas por una capa de aislante.

La hoja exterior será de ladrillo hueco del 9 (24x11,5x9 cm), recibido con mortero M 5 y enlucido con mortero de cemento OC CS III W1 de 1,5 cm por su cara exterior. Por la cara interna de la hoja exterior se proyectará una capa de poliuretano, cuyo espesor se calculará a continuación.

La hoja interior será de ladrillo hueco del 7 (24x11,5x7 cm), recibido con mortero M 5 y enlucido de yeso de 1,5 cm de espesor por el interior.

Para que el cerramiento cumpla según lo establecido en el Documento Básico HE Ahorro de energía, en su sección 1: Limitación de la demanda energética, se procede a calcular el espesor necesario de aislante espuma de poliuretano proyectada (PUR).

Se realiza el cálculo de transmitancia térmica el cerramiento trasero actual y se observa que:

$$U < U_{lim} \rightarrow 1,869 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} > 0,82 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} \rightarrow \text{NO CUMPLE}$$

Realizados los cálculos de transmitancia se obtiene el valor del espesor mínimo del aislante, que resulta ser 2,4 cm.

Puesto que el espesor 2,4 cm no es operativo, se redondea al alza, siendo 3 cm el espesor determinado para el poliuretano proyectado en el cerramiento.

| CERRAMIENTO TRASERO 2 HOJAS | Espesor (m) | λ (W/m·K) | Rt (m ² ·K/W) |
|--------------------------------|-------------|------------------------------|--------------------------|
| Exterior Rse | - | - | 0,040 |
| Rev. Exterior | 0,015 | 0,8 | 0,019 |
| LH9 | 0,09 | - | 0,160 |
| Aislante PUR | | 0,035 | 0,000 |
| LH7 | 0,07 | - | 0,160 |
| Rev. Interior | 0,015 | 0,57 | 0,026 |
| Interior Rsi | - | - | 0,130 |
| | | ΣRt | 0,535 |
| | | U (W/m²·K) | 1,869 |

| VALENCIA | U_{lim} (W/m ² ·K) | Rt_{lim} (m ² ·K/W) | $Rt_{(aisl.)}$ (m ² ·K/W) | $e_{(aislante)}$ (m) |
|-------------------|---------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|----------------------|
| Zona Climatica B3 | 0,82 | 1,220 | 0,684 | 0,024 |

Figura 40. Cálculo del espesor del aislante para el cerramiento trasero. 2014.
Elaboración propia.

Por otra parte, en la zona de la nueva cocina, recayente a la escalera que comunica el garaje con la terraza comunitaria, se levantará un nuevo cerramiento desde el suelo de la vivienda hasta el forjado de planta primera.

Este cerramiento estará compuesto por una fábrica de ladrillo de dos hojas separadas por una capa de espuma de poliuretano proyectado.

La hoja exterior será de ladrillo hueco del 9 (24x11,5x9 cm), recibido con mortero M 5 y enlucido con mortero CS III-W0 de 1,5 cm por el exterior. Por la cara interior de la hoja, se proyectará una capa de poliuretano de 3 cm (calculado anteriormente).

La hoja interior será de ladrillo hueco del 7 (24x11,5x7 cm), recibido con mortero M 5 y enfoscado de mortero de cemento de 1,5 cm de espesor sobre el que se colocará el alicatado de piezas cerámicas por el interior.

Para las paredes medianeras, se debe colocar un trasdosado autoportante de yeso laminado M 70, de la casa Pladur, con resistencia al fuego EI 120, como establece la normativa DB SI-2, para el caso de elementos verticales separadores de otro edificio.

Por lo que respecta a las tabiquerías interiores, antes de colocar los revestimientos, se deberán realizar las correspondientes regatas para las instalaciones (electricidad, agua, saneamiento, etc...), cuyos cálculos y diseño se difieren para futuros trabajos.

A la hora de ejecutar los tabiques, hay que diferenciar entre zonas secas y zonas húmedas.

En las zonas secas, los nuevos tabiques estarán compuestos por ladrillo hueco del 7 (24x11,5x7 cm), recibido con mortero de cemento M 5 y enlucido de yeso de 1,5 cm de espesor en ambas caras.

Para las zonas húmedas, se utilizará tabicón del 9 (24x12x9 cm), recibido con mortero M 5, enlucido de yeso de 1,5 cm de espesor en la cara recayente a la zona seca, y maestreado de mortero CS III-W1 de 1,5 cm de espesor en el interior de la zona húmeda, revestido con azulejos cerámicos tomados con cemento cola C2.

Para forrar los pilares y las bajantes de instalaciones se utilizará ladrillo hueco del 4 (24x11,5x4 cm) tomado con mortero M 5 y revestido por el interior con mortero *draining*.

Una vez ejecutados los cerramientos y la tabiquería interior, se verterá una capa de mortero autonivelante de 2 cm en toda la superficie de la vivienda de planta baja sobre el que se colocará el pavimento.

En las zonas secas como acabado se colocará parquet laminado sobre una espuma de polietileno reticulado de 3mm para salvar las pequeñas irregularidades que pueda tener el suelo.

En las zonas húmedas se utilizará la baldosa de gres como pavimento tomada con cemento cola C2.

Para la zona del garaje, debido a la exposición a la intemperie, se colocará un gres estrusionado de alta resistencia tomado con cemento cola C2.

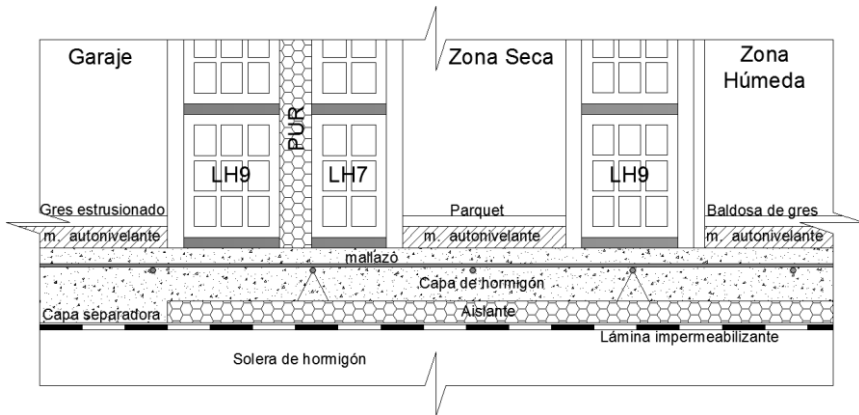


Figura 41. Detalle constructivo de las capas del suelo de la vivienda de planta baja. 2014. Elaboración propia.

En lo relativo a los huecos de la vivienda de la planta baja, se comprueba si se ajustan al valor de transmitancia límite (U_{Hlim}) que marca el DB HE-1, en función de la zona climática, el porcentaje de huecos en fachada y su orientación.

Para el caso de la vivienda de la planta baja, como ya se ha expuesto anteriormente, para la localidad de Bonrepós y Mirambell (Valencia), la zona climática correspondiente es la B3.

La fachada principal de la vivienda de la planta baja, está orientada a Noroeste.

El porcentaje de los huecos en relación con la superficie de la fachada de la planta baja es de 32,39 %.

Se obtiene la transmitancia térmica para un valor de 32,29 % y una orientación de Noroeste en la tabla D.2.7, para la zona climática B3:

$$U_{Hlim} = 3,0 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

Se comprueba si las ventanas cumplen con este valor límite en función de la siguiente expresión, obtenida del apartado 2.1.4.1 del Documento de Apoyo 1 del DB HE:

$$U_H = (1 - FM) \cdot U_{H,v} + FM \cdot U_{H,m}$$

A continuación se adjuntan las características de las carpinterías de la vivienda de la planta baja:

| | Fachada | Tipo | Ancho | Alto | % Marco | Marco | Vidrio |
|-------------|------------|------|--------|---------|---------|---|--|
| PLANTA BAJA | FACHADA F1 | V1 | 1,15 m | 1,10 m | 28,41 | Metálico sin rotura del puente térmico | Monolítico de 6mm (U _{hv} de 5,7 W/m ² ·K) |
| | | V2 | 1,15 m | 1,10 m | 28,41 | Metálico sin rotura del puente térmico | Monolítico de 6mm (U _{hv} de 5,7 W/m ² ·K) |
| | | P1 | 1,7 m | 3,152 m | 85,81 | Madera de alta densidad (U _{hm} 2,20 | Monolítico de 6mm (U _{hv} de 5,7 W/m ² ·K) |

Figura 42. Características carpinterías fachada principal planta baja. 2014. Elaboración propia.

Sustituyendo los valores de las carpinterías V1 y V2 en la ecuación, se obtiene:

$$U_H = (1 - 0,2841) \cdot 5,70 + 0,2841 \cdot 5,70 = 5,70 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

$$U_H < U_{Hlim} \rightarrow 5,70 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} > 3,00 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} \quad \text{NO CUMPLE}$$

Por lo que se propone la sustitución de estas dos ventanas, por otras que se ajusten al valor límite de transmitancia que marca el DB HE-1.

Para la puerta de acceso a la vivienda P1, se obtiene:

$$U_H = (1 - 0,8581) \cdot 5,70 + 0,8581 \cdot 2,20 = 2,6966 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$$

$$U_H < U_{Hlim} \rightarrow 2,6966 \text{ W/m}^2\cdot\text{K} < 3,00 \text{ W/m}^2\cdot\text{K} \quad \text{CUMPLE}$$

Por lo tanto, no es necesario sustituir la puerta de acceso a la vivienda por razón del cumplimiento del valor de transmitancia.

Por lo que respecta al nuevo cerramiento trasero de la vivienda de la planta baja, recayente a la zona del garaje, se van a colocar: dos ventanas, un ventanal y una puerta, para las que se utilizará el mismo tipo de carpintería propuesta para las ventanas de la fachada principal.

A continuación se calculará los valores de transmitancia que han de cumplir dichas carpinterías:

Dado que los valores de transmitancia límite para las orientaciones del cerramiento trasero (5,6 W/m²·K, para Sureste y 4,9 W/m²·K, para Este) son mayores que el valor para la orientación del cerramiento de la fachada (3,0 W/m²·K, para Noroeste), siendo este último el más restrictivo, todos los cálculos se realizarán en base a este último valor, ya que si cumplen para este, cumplirán también para los valores del cerramiento trasero.

Las carpinterías de la vivienda de la planta baja vienen detalladas en el plano de carpintería número 18, que se adjunta en el Anexo 1.

En todos los huecos de la envolvente de la vivienda de la planta baja, salvo en la puerta principal de acceso, se propone colocar carpinterías de PVC, con marco de dos cámaras, y con vidrio del tipo “climalit” 4-12-4, con las siguientes características técnicas:

| | Fachada | Tipo | Ancho | Alto | % Marco | Marco | Vidrio |
|-------------|---------------------|------|--------|--------|---------|----------------------------------|---|
| PLANTA BAJA | FACHADA PRINCIPAL | V1 | 1,15 m | 1,10 m | 28,41 | PVC dos cámaras (Uhm 2,2 W/m2·K) | Doble tiple climalit 4-12-4 (Uhv de 2,8 W/m2·K) |
| | | V2 | 1,15 m | 1,10 m | 28,41 | PVC dos cámaras (Uhm 2,2 W/m2·K) | Doble tiple climalit 4-12-4 (Uhv de 2,8 W/m2·K) |
| | CERRAMIENTO TRASERO | V3 | 2,00 m | 2,10 m | 14,76 | PVC dos cámaras (Uhm 2,2 W/m2·K) | Doble tiple climalit 4-12-4 (Uhv de 2,8 W/m2·K) |
| | | V4 | 1,00 m | 1,10 m | 31 | PVC dos cámaras (Uhm 2,2 W/m2·K) | Doble tiple climalit 4-12-4 (Uhv de 2,8 W/m2·K) |
| | | V5 | 0,70 m | 1,00 m | 40 | PVC dos cámaras (Uhm 2,2 W/m2·K) | Doble tiple climalit 4-12-4 (Uhv de 2,8 W/m2·K) |
| | | P2 | 0,82 m | 2,10 m | 56,39 | PVC dos cámaras (Uhm 2,2 W/m2·K) | Doble tiple climalit 4-12-4 (Uhv de 2,8 W/m2·K) |

Figura 43. Características carpinterías planta baja. 2014. Elaboración propia.

Sustituyendo los valores de las carpinterías en la ecuación, se obtiene:

$$U_{H1-2} = (1 - 0,2841) \cdot 2,20 + 0,2841 \cdot 2,80 = 2,37 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} < 3,0 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

$$U_{H3} = (1 - 0,1476) \cdot 2,20 + 0,1476 \cdot 2,80 = 2,28 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} < 5,6 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

$$U_{H4} = (1 - 0,31) \cdot 2,20 + 0,31 \cdot 2,80 = 2,38 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} < 5,6 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

$$U_{H5} = (1 - 0,40) \cdot 2,20 + 0,40 \cdot 2,80 = 2,44 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} < 4,9 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

$$U_{HP2} = (1 - 0,5639) \cdot 2,20 + 0,5639 \cdot 2,80 = 2,53 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} < 4,9 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

Como se puede observar todos los valores de las carpinterías propuestas, cumplen con su correspondiente valor límite de transmitancia establecido por el DB HE-1.

Con objeto de cumplir la normativa del DB SI Seguridad en caso de Incendio, que establece una resistencia al fuego EI 60 para la separación entre viviendas en un mismo edificio, se propone proyectar sobre la cara inferior de todo el forjado de la planta primera, una capa de protección de mortero con vermiculita, con una resistencia al fuego EI 60.

Posteriormente a este proyectado, se colocarán todas las instalaciones eléctricas, fontanería y saneamiento, necesarias para la vivienda de la planta baja y de la planta primera, que se derivan para futuros trabajos.

Una vez colocadas todas las instalaciones citadas, se colocarán los falsos techos de la vivienda. Se realizan con placas de escayola situadas a una altura de 3 metros en toda la vivienda, exceptuando la zona del pasillo donde tendrá una altura de 3,23 m para superar la altura de la puerta de acceso a la vivienda.

Según establece el CTE Documento Básico HS Salubridad, en su sección HS 3: Calidad del aire interior, en las zonas húmedas (cocina y baños) se colocarán mecanismos de ventilación, que pueden ser híbridos o mecánicos.

En la cocina, se colocará una campana extractora para la extracción de los vapores y los gases contaminantes de la cocción. Este conducto deberá estar individualizado de la ventilación general de la vivienda (ventilación mecánica), dando salida el tubo al patio de la vivienda.

El material elegido para este conducto es de tubería de PVC de 90 mm de diámetro, porque mejora considerablemente la evacuación de humos al exterior, frente al tubo clásico de acero inoxidable flexible.

En los baños, se construirán conductos de extracción (shunts) que dispondrán de un aspirador mecánico, colocado en el extremo del conducto, superando la altura de la cumbre del edificio.

En el garaje de la vivienda de la planta baja, se ha comprobado que actualmente, la anchura de la puerta de acceso de vehículos (2,55 m), no cumple con el valor mínimo establecido por la DC-09 (2,70 m). Por lo que se propone ampliar la ancho de acceso para cumplir con dicho mínimo.

Para la obtención del perfil metálico necesario que actuará como dintel del nuevo hueco, se ha contactado con un arquitecto y se ha colaborado con él en el cálculo:

En ambos lados del hueco, se dejarán 30 cm para apoyar el perfil metálico, por lo que la luz para la que se debe calcular será:

$$\text{Luz} = 0,30 + 2,70 + 0,30 = 3,30 \text{ m}$$

Para el cálculo se deben de tener en cuenta las cargas que afectan al hueco. Para el cálculo del peso de los elementos constructivos, se han obtenido los valores de pesos del Documento Básico Seguridad Estructural Acciones en la Edificación en su Anejo C (DB SE-AE).

$$+\text{Muro} = 1,70 \text{ m (alto)} \times 0,40 \text{ m (ancho)} \times 2400 \text{ kg/m}^3 = 1632 \text{ kg/m}$$

$$+\text{Fdo Terraza} = 3,2 \text{ m (long.)} \times 300 \text{ kg/m}^2 = 960 \text{ kg/m}$$

$$\text{Carga total} = 1632 + 960 = 2592 \text{ kg/m}$$

Una vez obtenida la carga que repercute al hueco, se debe calcular el momento flector del dintel:

$$M = \frac{P \cdot l^2}{8} = \frac{2592 \cdot 3,30^2}{8} = 3528,36 \text{ kg.m}$$

Al momento flector se le debe aplicar un coeficiente de mayoración de cargas, obtenido del Documento Básico Seguridad Estructural en su sección 1 Resistencia y estabilidad / Aptitud al servicio en la tabla 4.1.

Para acciones permanentes de peso propio que afectan a la resistencia:

$$\gamma=1,35$$

$$M^* = 3528,36 \cdot 1,35 = 4763,286 \text{ kg.m}$$

$$4763,286 \text{ kg.m} \rightarrow 476328,6 \text{ kg.cm}$$

Después de obtener el momento flector mayorado, se procede a calcular el módulo resistente del perfil para el eje x.

Para ello, según el Documento Básico Seguridad Estructural Acero (DB SE-A), utilizando los valores de la resistencia del acero S 235 JR, $\sigma_n=2350$ y el coeficiente parcial de seguridad relativo a la resistencia última del acero, $\gamma=1,25$ por posibles defectos del perfil:

$$W = \frac{M^*}{\sigma_n} = \frac{476328,6}{2350/1,25} = 253,366 \text{ cm}^3$$

Para repartir mejor las cargas recibidas en el hueco, se van a colocar dos perfiles en el dintel.

Elegimos el perfil IPE como solución. Buscamos en el prontuario correspondiente a dicho perfil, uno cuyo su módulo resistente sea mayor a la mitad del módulo obtenido anteriormente.

$$\text{IPE 180} \rightarrow W_x = 146 \text{ cm}^3 > 126,683 \text{ cm}^3 \quad \text{CUMPLE}$$

La colocación de los dos perfiles IPE 180 nos garantiza la estabilidad del dintel frente a las cargas que actúan sobre el hueco siempre del lado de la seguridad estructural.

$$2 \text{ IPE 180} \rightarrow W_x = 292 \text{ cm}^3 > 253,366 \text{ cm}^3 \quad \text{CUMPLE}$$

El procedimiento constructivo para la colocación de dichos perfiles como dintel del nuevo hueco, se ajustará a lo indicado en el Plano 20 del Anexo 1.

Con ocasión de la ampliación del hueco existente, se propone sustituir la puerta abatible existente, por una puerta seccional con apertura automatizada, con objeto de aprovechar mejor el espacio y que no incomode su apertura como ocurría con la anterior.

Para dar acceso peatonal al garaje, se decide ampliar la ventana de la fachada trasera, habilitando un hueco de 2,10 x 0,90 m en el que se colocará una puerta metálica.

Como ya se ha indicado en este TFG, las intervenciones realizadas en los muros de carga, se deben encargar a un arquitecto que proyectará y dirigirá las obras.

Para la obtención del perfil metálico necesario que actuará como dintel del hueco, se ha contactado con un arquitecto y se ha colaborado con él en los cálculos.

Realizado estos, se concluye que el dintel necesario para cubrir la luz del hueco, estará compuesto por 2 IPE 100.

El procedimiento constructivo para la colocación de dichos perfiles como dintel del nuevo hueco, se ajustará a lo indicado en el Plano 20 del Anexo 1.

3.2.5 Cálculos de las potencias necesarias para calefactar y refrigerar la vivienda de la planta baja, una vez reformada

Los variables que intervienen en estos cálculos, son las siguientes:

-La inercia térmica de los cerramientos y la tabiquería interior, que depende de las características técnicas de los materiales que los componen (espesor, densidad, calor específico, masa y el gradiente de temperaturas).

-La superficie útil de la vivienda y la altura libre de las estancias, que determinará el volumen de aire del recinto.

-La temperatura de confort fijada.

-La temperatura ambiente exterior, que viene definida según la tabla C.1 del Apéndice C del DA DB HE/2; tomando como dato la temperatura media mensual más desfavorable para la capital de provincia en la que se encuentra la vivienda.

A continuación se detallan los cálculos realizados para la obtención de la potencia necesaria para calefactar la vivienda en el mes más frío del año, en la ciudad de Valencia:

- Temperatura ambiente: Enero → 10,4 °C (más desfavorable)
- Temperatura de confort fijada → 22 °C

Una vez establecidos los parámetros climáticos, se procede a calcular el calor almacenado, ΔH , por los cerramientos exteriores, la tabiquería interior y el aire interior de la vivienda de la planta baja, cuyos cálculos se adjuntan en el Anexo 5:

$$\Delta H = \text{Masa} \cdot \text{Calor específico} \cdot (\text{Temperatura}_{\text{media}} - \text{Temperatura}_{\text{ambiente}})$$

| FACHADA PRINCIPAL | CERRAMIENTO TRASERO | CERRAMIENTO COCINA | CERRAMIENTO 2 COCINA | PARTICIONES |
|-----------------------------|---------------------|--------------------|----------------------|----------------|
| 53.927.176,33 | 17.331.745,24 | 19.902.364,01 | 12.287.534,80 | 419.387.730,01 |
| 522.836.550,39 | | | | |
| Capacidad Calorífica Cd (J) | | 45.072.116,41 | 12,52 kWh | |

*Figura 44. Capacidad calorífica de la Vivienda de la Planta Baja. 2014.
Elaboración propia.*

Calor almacenado por el sistema, $\Delta H = 522.836.550,39$ Julios

Obtenido el valor del calor almacenado, se calcula la energía necesaria para aumentar la temperatura del sistema de la vivienda de la planta baja de 10,4 °C a 22°.

Esta energía es la Capacidad calorífica dinámica (Cd):

$$Cd = \frac{\Delta H}{T^a_{confort} - T^a_{ambiente}} = \frac{522.836.550,39}{(22 - 10,4)} = 45.072.116,41 \text{ Julios}$$

$$Cd = 45.072.116,41 \text{ Julios} / 3.600.000 \text{ W/s} = 12,52 \text{ kW}\cdot\text{h}$$

Como se detallará, en el Anexo 4 de este TFG, en el que se calcularán las de pérdidas a través de la envolvente, la vivienda de la planta baja pierde 884,105 Vatios al aumentar la temperatura interior de 10,4°C a 22°C (gradiente de temperatura = 11,6 °C).

Con el dato de la potencia fugada (884,105 Vatios), se obtendrá la resistencia del cerramiento, para el gradiente de temperatura de 11,6°C (22 °C - 10,4 °C):

$$R_T = \frac{T^a_{confort} - T_{ambiente}}{Pérdidas} = \frac{(22 - 10,4)}{884,105} = 0,013 \text{ } ^\circ\text{C}\cdot\text{m}^2/\text{W}$$

Una vez obtenidos los datos de la Capacidad calorífica dinámica y la Resistencia total de la envolvente, se procede a calcular la potencia necesaria para el caldeo de la vivienda en un tiempo de 6 horas, mediante la siguiente ecuación:

$$T_{confort} = T_{equilibrio} + (T_{ambiente} - T_{equilibrio}) \cdot e^{\frac{-t}{Cd \cdot R_T}}$$

$$22^\circ\text{C} = T_{equilibrio} + (10,4 - T_{equilibrio}) \cdot e^{\frac{-6}{12520 \cdot 0,013}}$$

$$22^\circ\text{C} = T_{equilibrio} + (10,4 - T_{equilibrio}) \cdot 0,9638$$

$$T_{equilibrio} = 335,29 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$T_{equilibrio} = Potencia \times R_T + T_{ambiente}$$

$$335,29^{\circ}\text{C} = \text{Potencia} \times 0,013^{\circ}\text{C} \cdot \text{m}^2 / \text{W} + 10,4^{\circ}\text{C}$$

$$\text{Potencia} = 24991,53 \text{ Watts} = 24,991 \text{ kW}$$

Por tanto, se necesitará un equipo de 24,991 kW para calefactar la vivienda en un periodo de 6 horas, en la situación más desfavorable en invierno, para un salto térmico de temperatura de 10,4 °C a 22 °C.

Puesto que ya conocemos las características del sistema de la vivienda de la planta baja (Capacidad calorífica dinámica y Resistencia térmica), a continuación se calculará la potencia necesaria para refrigerar la vivienda en el mes más cálido del año, en la ciudad de Valencia, según datos de la tabla C.1 del Apéndice C del DA DB HE/2:

- Temperatura ambiente: Agosto → 24,5 °C (más desfavorable)
- Temperatura de confort definida → 22 °C

Se procede a calcular la potencia necesaria para la refrigeración de la vivienda en un tiempo de 6 horas mediante la siguiente ecuación:

$$T_{\text{confort}} = T_{\text{equilibrio}} + (T_{\text{ambiente}} - T_{\text{equilibrio}}) \cdot e^{\frac{-t}{C_d \cdot R_T}}$$

$$22^{\circ}\text{C} = T_{\text{equilibrio}} + (24,5 - T_{\text{equilibrio}}) \cdot e^{\frac{-6}{12520 \cdot 0,013}}$$

$$22^{\circ}\text{C} = T_{\text{equilibrio}} + (24,5 - T_{\text{equilibrio}}) \cdot 0,9638$$

$$T_{\text{equilibrio}} = -45,3781^{\circ}\text{C}$$

$$T_{\text{equilibrio}} = \text{Potencia} \times R_T + T_{\text{ambiente}}$$

$$-45,3781^{\circ}\text{C} = \text{Potencia} \times 0,013^{\circ}\text{C} \cdot \frac{\text{m}^2}{\text{W}} + 24,5^{\circ}\text{C}$$

$$\text{Potencia} = -5375,23 \text{ Watts} = -5,375 \text{ kW}$$

Por lo que para refrigerar la vivienda de la planta baja en un periodo de 6 horas, se necesitará un equipo de 5,375 kW, en la situación más desfavorable en verano (mes más cálido) para un salto térmico de temperatura de 24,5 °C a 22 °C.

3.3 Vivienda de la Planta Primera

3.3.1 Programa de necesidades

Se plantea que la vivienda, una vez reformada, cuente con tres dormitorios (uno de matrimonio y dos individuales), salón-comedor, cocina, dos baños y terraza privativa.

Por deseo de los clientes, el dormitorio de matrimonio deberá incorporar baño privado y vestidor.

La vivienda tendrá acceso a la terraza comunitaria, a través de la terraza privada.

3.3.2 Solución de problemas existentes en la vivienda de la Planta Primera

En esta vivienda, existe un problema de falta de ventilación natural para el dormitorio 3, ya que no dispone de ella.

Para resolver esta deficiencia, se propone realizar una nueva distribución de la vivienda, donde dicha estancia recaiga a una zona en contacto con el aire exterior y reciba ventilación natural.

A la hora de diseñar la nueva distribución de la vivienda de la planta primera, nos encontramos con el problema de la presencia del muro de carga intermedio, que dificultará el paso a determinadas estancias.

Por ello, se aprovecharán los huecos existentes actualmente en el muro de carga (dos puertas de paso y una ventana) para habilitar el paso a las nuevas estancias.

En unos casos, el hueco del muro se recrecerá y en otros, se derribará en función de las dimensiones de las nuevas aperturas de paso.

Puesto que estas actuaciones se realizarán sobre el muro de carga, deberán encargarse a un arquitecto, que tiene la atribución para proyectar y dirigir las obras.

Por tanto las actuaciones sobre el muro de carga que se proponen a continuación, son tan solo una propuesta, ya que el proyecto y la dirección de obra de dichas intervenciones se encargarán a un arquitecto, que tiene la atribución para poder realizarlas.

Se ha contactado con un arquitecto, se ha colaborado con él en los cálculos necesarios para la obtención de las características técnicas de los perfiles metálicos necesarios que actuarán como dinteles en los nuevos huecos.

A continuación se refleja un plano de planta, en el que se superpone el muro actual (en color rojo) y el reformado (en color negro), para definir las actuaciones que es necesario realizar:

Los recrecimientos de muro se señalan en color verde, y los correspondientes derribos, en color azul.

Los huecos existentes en el muro actual, se han denominado H1, H2 y H3.

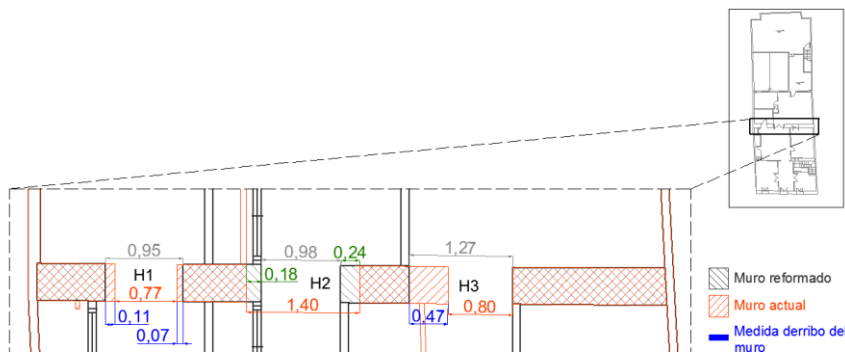


Figura 45. Superposición de los muros de carga. 2014. Elaboración propia.

Como se puede observar en la Figura 43 (Superposición de los muros de carga), el hueco H2 (que actualmente es una puerta de paso), se recrecerá por ambos lados, 0,18 m y 0,24 m, para adecuarlo a las dimensiones necesarias de la zona de paso, por lo que no debilita su función estructural y por tanto, no será necesario colocar un perfil de refuerzo como dintel.

Las dimensiones de esta nueva zona de paso serán de 0,98 m de anchura por 2,4 m de altura.

La intervención en el hueco H1 (que actualmente es una puerta) es mínima, por un lado se derribarán 0,11 m y por el otro se 0,07 m, por lo que se deberá realizar el cálculo del perfil necesario para cubrir el nuevo hueco.

Las dimensiones de esta nueva zona de paso serán de 0,95 m de anchura por 2,4 m de altura.

En el H3 (que actualmente es una ventana), se derribará por su lado izquierdo 0,47 m.

Las dimensiones de esta nueva zona de paso serán de 1,27 m de anchura por 2,4 m de altura

Los huecos descritos anteriormente se encuentran en el mismo muro, y reciben las mismas cargas.

Para los cálculos de las cargas que deberán soportar los perfiles metálicos, se tendrán en cuenta los pesos de los elementos constructivos que van a soportar, cuyos valores se han obtenido del DB SE-AE:

$$+\text{Muro} = 1,30 \text{ m (alto)} \times 0,46 \text{ m (ancho)} \times 2400 \text{ kg/m}^3 = 1435,2 \text{ kg/m}$$

$$+\text{Cubierta Plana} = 2,2 \text{ m (long.)} \times 300 \text{ kg/m}^2 = 660 \text{ kg/m}$$

$$+\text{Cubierta Inclinada} = 277,64 \text{ kg/m}$$

$$\text{Carga total} = 1435,2 + 660 + 277,64 = 2312,84 \text{ kg/m}$$

Una vez obtenida la carga total que repercute al hueco, se debe calcular el momento flector del dintel en función de su longitud.

Para realizar el apoyo de los perfiles en el muro, se dejarán 0,20 m de apoyo a cada lado, por lo que el perfil tendrá una longitud de 0,40 m mayor que la longitud del nuevo hueco:

$$\text{Luz H1} = 0,20 + 0,96 + 0,20 = 1,36 \text{ m}$$

$$\text{Luz H3} = 0,20 + 1,28 + 0,20 = 1,68 \text{ m}$$

$$M_{H1} = \frac{P \cdot l^2}{8} = \frac{2312,84 \cdot 1,36^2}{8} = 534,728 \text{ kg} \cdot \text{m}$$

$$M_{H3} = \frac{P \cdot l^2}{8} = \frac{2312,84 \cdot 1,68^2}{8} = 815,969 \text{ kg} \cdot \text{m}$$

Al momento flector calculado, se le debe aplicar un coeficiente de mayoración de cargas, obtenido en la tabla 4.1 (Coeficientes parciales de seguridad (γ) para las acciones) que viene reflejada en el Documento Básico SE Seguridad Estructural, en su sección SE 1: Resistencia y estabilidad.

Para acciones permanentes de peso propio que afectan a la resistencia:

$$\gamma=1,35$$

$$M^*_{H1} = 534,728 \cdot 1,35 = 721,882 \text{ kg}\cdot\text{m} \rightarrow 72188,2 \text{ kg}\cdot\text{cm}$$

$$M^*_{H3} = 815,969 \cdot 1,35 = 1101,558 \text{ kg}\cdot\text{m} \rightarrow 110155,8 \text{ kg}\cdot\text{cm}$$

Después de obtener el momento flector mayorado, se procede a calcular el módulo resistente (W) del perfil para el eje x.

Para ello, según el Documento Básico Seguridad Estructural Acero (DB SE-A), utilizando los valores de la resistencia del acero S 235 JR ($\sigma_n=2350 \text{ N/cm}^2$) y el coeficiente parcial de seguridad relativo a la resistencia última del acero, $\gamma=1,25$, por posibles defectos del perfil:

$$W_{H1} = \frac{M^*}{\sigma_n} = \frac{72188,2}{2350/1,25} = 38,39 \text{ cm}^3$$

$$W_{H3} = \frac{M^*}{\sigma_n} = \frac{110155,8}{2350/1,25} = 58,59 \text{ cm}^3$$

Para repartir mejor las cargas recibidas en el hueco, se propone colocar dos perfiles metálicos en cada dintel.

Se optará por perfil IPE como solución.

Se buscará en el prontuario correspondiente a dicho perfil, uno cuyo su módulo resistente sea mayor que la mitad del módulo obtenido anteriormente.

Para H1 → IPE 100 → $W_x = 34,2 \text{ cm}^3 > 19,195 \text{ cm}^3$ CUMPLE

Para H3 → IPE 100 → $W_x = 34,2 \text{ cm}^3 > 29,295 \text{ cm}^3$ CUMPLE

La colocación de los dos perfiles IPE 160 garantizará la estabilidad del dintel frente a las cargas que actúen sobre el hueco.

Para H1 → 2 IPE 100 → $W_x = 68,4 \text{ cm}^3 > 38,39 \text{ cm}^3$ CUMPLE

Para H3 → 2 IPE 100 → $W_x = 68,4 \text{ cm}^3 > 58,59 \text{ cm}^3$ CUMPLE

Para la apertura de los huecos, se realizará el mismo proceso constructivo que el descrito para los huecos de la vivienda de la planta baja. Se adjunta en el Plano 20 del Anexo 1.

3.3.3 Propuesta de distribución

Para la distribución de la vivienda de la planta primera, se han tenido en cuenta las superficies mínimas exigidas por el Documento de Diseño y

Calidad (DC-09) que vienen reflejadas en las figuras 30, 31 y 32 de este TFG.

Teniendo en consideración estas dimensiones, que establece el DC-09 para las superficies mínimas, se procede a distribuir la vivienda de la planta primera:

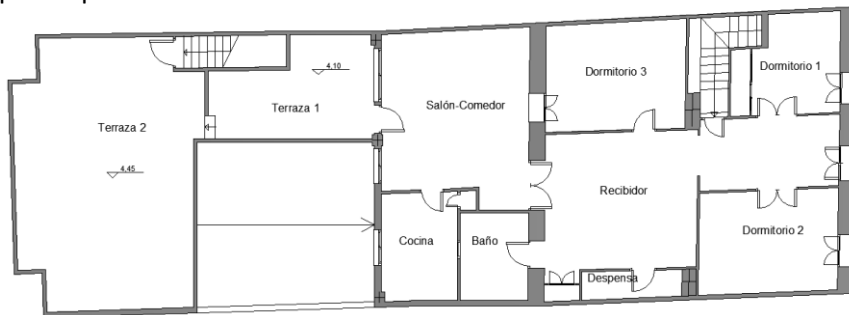


Figura 46. Distribución actual de la vivienda de planta primera. 2014.
Elaboración propia.

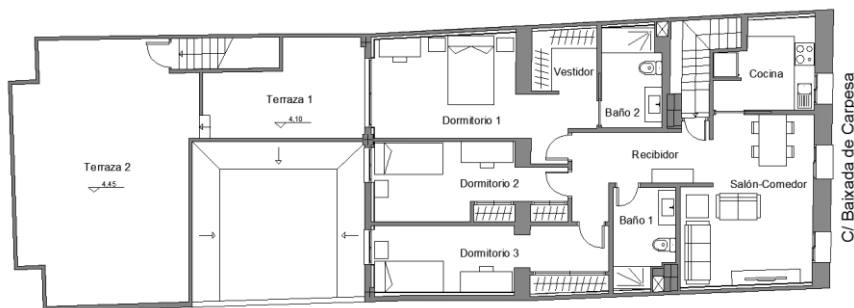


Figura 47. Distribución de la reforma de la vivienda de planta primera. 2014.
Elaboración propia.

La solución adoptada consiste en utilizar al máximo los espacios, optimizando la superficie útil actualmente desaprovechada en la

vivienda (Recibidor) y dotar de ventilación natural a los dormitorios, al salón-comedor y a la cocina.

A continuación se detallan las mejoras que se obtendrán en la distribución de la vivienda, con la reforma propuesta:

-El problema de inexistencia de ventilación natural que presentaba del dormitorio 3, se solucionará situándolo en la zona que ocupaba el baño y la cocina, recayente a la zona trasera de la vivienda que cuenta con ventilación natural.

-El espacio desaprovechado en el recibidor, se utilizará para la construcción de un baño de cortesía (baño 1), y para dotar de mayor superficie a los tres dormitorios y al salón-comedor.

-El salón-comedor y la cocina, se situarán en la zona recayente a la fachada principal.

-El espacio correspondiente al antiguo dormitorio 3, se aprovechará para ampliar el dormitorio principal de la vivienda (dormitorio 1), dotándolo de un baño privado (baño 2) y un vestidor, de acuerdo a las indicaciones de los clientes.

-A la terraza privativa, se accederá desde el dormitorio principal (dormitorio 1), a través de un ventanal que se construirá aprovechando los huecos de la ventana y la puerta existentes actualmente.

A continuación se comparan las superficies útiles de cada una de las estancias existentes en su estado actual y después de la reforma propuesta de la vivienda de la planta primera:

| Programa actual | | Programa de reforma | |
|-----------------|----------------|---------------------|----------------|
| Estancia | Sup. Útil (m2) | Estancia | Sup. Útil (m2) |
| Dormitorio 1 | 7,83 | Dormitorio 1 | 16,45 |
| Dormitorio 2 | 11,42 | Dormitorio 2 | 10,49 |
| Dormitorio 3 | 12,06 | Dormitorio 3 | 12,01 |
| Salón-Comedor | 19,59 | Salón-Comedor | 17,94 |
| Cocina | 6,8 | Cocina | 7,25 |
| Baño | 4,77 | Baño 1 | 4,93 |
| Recibidor | 26,4 | Recibidor | 7,55 |
| Despensa | 2,23 | - | - |
| Terraza 1 (50%) | 5,66 | Terraza 1 (50%) | 5,66 |
| Terraza 2 (50%) | 18,575 | Terraza 2 (50%) | 18,58 |
| - | - | Baño 2 | 5,24 |
| - | - | Vestidor | 3,54 |
| TOTAL | 115,335 | TOTAL | 109,64 |

Figura 48. Cuadro comparativo de las superficies útiles de la distribución actual con la distribución de reforma. 2014. Elaboración propia.

3.3.4 Propuesta de actuaciones de reforma

Las actuaciones de reforma que se proponen a continuación, se fundamentan en el Documento Básico HE-1, que establece una serie de valores límites de transmitancia térmica y factor solar, que vienen descritos en la figura 36 de este TFG, para los elementos de la envolvente térmica, en función de la zona climática en la que se encuentra la vivienda.

Por lo que respecta al suelo de la vivienda de la planta primera (terrazo y gres), se ha comprobado que presenta un deterioro generalizado de desconchados, debido a su antigüedad y mal estado.

Se aprovechará el levantamiento integral del pavimento de la vivienda de la planta primera para colocar una capa de compresión, ya que se supone que la zona del forjado comprendida entre los muros de carga no dispone de dicha capa de compresión.

A continuación se describe este proceso constructivo:

Primero se levantará el pavimento de toda la vivienda de la planta primera.

Sobre la cara superior del forjado se verterá una capa de compresión de hormigón de 5 cm de espesor, con un mallazo electrosoldado ME 150x150 S ϕ 4-4 B500T para evitar fisuras por retracción, y con acabado fratasado, sobre la cual se asentará la tabiquería y el pavimento de la vivienda.

Antes de colocar el pavimento, se deberán ejecutar los cerramientos (fachada y cerramientos traseros) y las particiones interiores que se detallan a continuación:

En relación al cerramiento existente en fachada, se ha comprobado que no cumple el valor límite de transmitancia para cerramientos en contacto con el exterior, establecido por el DB HE-1:

$$U_{\text{Muro}} < U_{\text{Mlim}} = 1,802 \text{ W/m}^2\cdot\text{K} > 0,82 \text{ W/m}^2\cdot\text{K} \rightarrow \text{NO CUMPLE}$$

Para que el cerramiento se adecue a la normativa, se propone aislar el muro por la parte interior.

Como solución constructiva se propone realizar un trasdosado autoportante M 70, de la casa Pladur, con placa de yeso laminado con resistencia al fuego EI 120, y como aislante, entre la placa y el muro, se colocará una lana mineral con una conductividad térmica de $\lambda=0,036 \text{ W/m}\cdot\text{K}$.

Realizado el cálculo respondiente para la obtención del espesor mínimo de aislante necesario, se obtiene:

$$R_{\text{AISLANTE}} = R_{\text{LIMITE}} - R_{\text{CERRAMIENTO actual}} = 1,22 - 0,623 = 0,597 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$$

Por lo que el espesor de lana de mineral será:

$$\text{Espesor} = R_{\text{AISLANTE}} \cdot \lambda = 0,597 \cdot 0,036 = 0,021 \text{ m} = 3,00 \text{ cm}$$

Para la zona del muro de la fachada principal recayente a la cocina, se utilizará un trasdosado autoportante M 70, de la casa Pladur, con placa de yeso tratado con aditivos hidrofugantes revestido con láminas de cartón, de color verde por ambas caras y sobre esté se colocará el alicatado cerámico tomado con cemento cola. Se colocará también, entre la placa y el muro, una lana mineral de 3 cm de espesor como aislante, con las mismas características que la del salón-comedor.

Por lo que respecta, al nuevo cerramiento trasero de la vivienda de la planta primera, recayente a la zona de la terraza privativa, estará compuesto por dos hojas separadas por una capa de aislante.

La hoja exterior será de ladrillo hueco del 9 (24x11,5x9 cm), recibido con mortero M 5 y enlucido con mortero de cemento OC CS III W1 de 1,5 cm por su cara exterior. Por la cara interna de la hoja exterior se proyectará una capa de poliuretano, cuyo espesor se calculará a continuación.

La hoja interior será de ladrillo hueco del 7 (24x11,5x7 cm), recibido con mortero M 5 y enlucido de yeso de 1,5 cm de espesor por el interior.

Para que el cerramiento cumpla según lo establecido en el DB HE 1, se procede a calcular el espesor necesario de aislante espuma de poliuretano proyectada (PUR).

Se realiza el cálculo de transmitancia térmica el cerramiento trasero actual y se observa que:

$$U < U_{lim} \rightarrow 1,869 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} > 0,82 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} \rightarrow \text{NO CUMPLE}$$

Realizados los cálculos de transmitancia se obtiene el valor del espesor mínimo del aislante, que resulta ser 2,4 cm.

Puesto que el espesor 2,4 cm no es operativo, se redondea al alza, siendo 3 cm el espesor determinado para el poliuretano proyectado en el cerramiento.

Para las paredes medianeras, se debe colocar un trasdosado autoportante de yeso laminado M 70, de la casa Pladur, con resistencia al fuego EI 120, como establece la normativa DB SI-2, para el caso de elementos verticales separadores de otro edificio.

Por lo que respecta a las tabiquerías interiores, antes de colocar los revestimientos, se deberán realizar las correspondientes regatas para las instalaciones (electricidad, agua, saneamiento, etc...), cuyos cálculos y diseño se difieren para futuros trabajos.

A la hora de ejecutar los tabiques, hay que diferenciar entre zonas secas y zonas húmedas.

En las zonas secas, los nuevos tabiques estarán compuestos por ladrillo hueco del 7 (24x11,5x7 cm), recibido con mortero de cemento M 5 y enlucido de yeso de 1,5 cm de espesor en ambas caras.

Para las zonas húmedas, se utilizará tabicón del 9 (24x12x9 cm), recibido con mortero M 5, enlucido de yeso de 1,5 cm de espesor en la cara recayente a la zona seca, y maestreado de mortero CS III-W1 de 1,5 cm de espesor en el interior de la zona húmeda, revestido con azulejos cerámicos tomados con cemento cola C2.

Para forrar los pilares y las bajantes de instalaciones se utilizará ladrillo hueco del 4 (24x11,5x4 cm) tomado con mortero M 5 y revestido por el interior con mortero.

Una vez levantados la tabiquería, se procederá a replantear el trazado de las instalaciones de saneamiento necesarias y se realizarán las perforaciones en el forjado necesarias para el paso de tubos.

A continuación, se colocará una lámina de polietileno reticulado de 3 mm en las zonas húmedas para aislar el pavimento acústicamente, y se verterá una capa de mortero autonivelante de 2 cm en toda la superficie de la vivienda de planta primera sobre el que se colocará el pavimento.

En las zonas secas como acabado se colocará parquet laminado sobre una espuma de polietileno reticulado de 3 mm para aislar acústicamente el pavimento con respecto a la vivienda de la planta primera, y para salvar las pequeñas irregularidades que pueda tener el suelo.

En las zonas húmedas se utilizará la baldosa de gres como pavimento tomada con cemento cola C2.

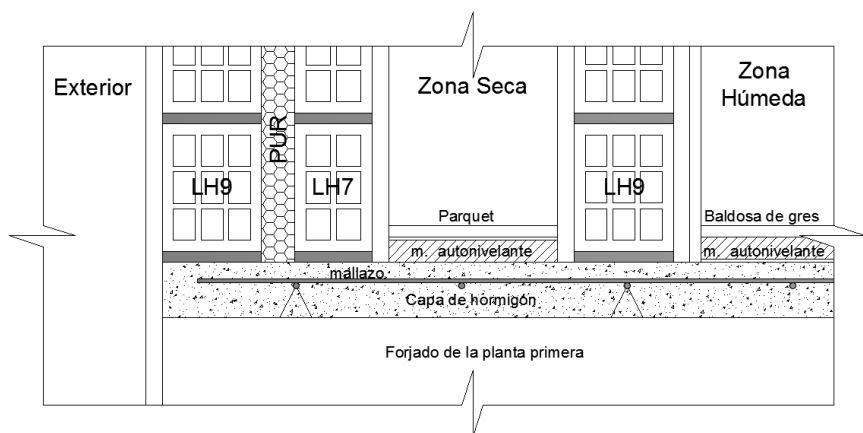


Figura 49. Detalle constructivo de las capas del suelo de la vivienda de la planta primera. 2014. Elaboración propia.

En lo relativo a los huecos de la vivienda de la planta primera, se comprueba si se ajustan al valor de transmitancia límite (U_{Hlim}) que marca el DB HE-1, en función de la zona climática, el porcentaje de huecos en fachada y su orientación.

Para el caso de la vivienda de la planta baja, como ya se ha expuesto anteriormente, para la localidad de Bonrepós y Mirambell (Valencia), la zona climática correspondiente es la B3.

La fachada principal de la vivienda de la planta primera, está orientada a Noroeste.

El porcentaje de los huecos en relación con la superficie de la fachada de la planta primera es de 21%.

Se obtiene la transmitancia térmica límite para un valor de 21 % y una orientación de Noroeste en la tabla D.2.7 Zona Climática B3:

$$U_{Hlim} = 3,3 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

Se comprueba si las ventanas cumplen con este valor límite en función de la expresión obtenida en el DA DB HE/1.

$$U_H = (1 - FM) \cdot U_{H,v} + FM \cdot U_{H,m}$$

A continuación se adjuntan las características de las carpinterías de la vivienda de la planta primera:

| | Fachada | Tipo | Ancho | Alto | % Marco | Marco | Vidrio |
|----------------|------------|------|--------|--------|---------|--|---|
| PLANTA PRIMERA | FACHADA F1 | V1 | 0,90 m | 1,75 m | 36,81 | Madera de densidad alta (transmitancia térmica de 2,20 W/m2·K) | Monolítico de 6mm (transmitancia térmica de 5,7 W/m2·K) |
| | | V2 | 1,00 m | 2,60 m | 54,92 | Madera de densidad alta (transmitancia térmica de 2,20 W/m2·K) | Monolítico de 6mm (transmitancia térmica de 5,7 W/m2·K) |
| | | V3 | 0,90 m | 1,75 m | 36,81 | Madera de densidad alta (transmitancia térmica de 2,20 W/m2·K) | Monolítico de 6mm (transmitancia térmica de 5,7 W/m2·K) |

Figura 50. Características carpinterías fachada principal planta principal. 2014. Elaboración propia.

Sustituyendo los valores de las carpinterías en la ecuación, se obtiene:

$$U_{H1-3} = (1 - 0,3681) \cdot 2,20 + 0,3681 \cdot 5,70 = 3,48 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$$

$$U_H < U_{Hlim} \rightarrow 3,48 \text{ W/m}^2\cdot\text{K} > 3,30 \text{ W/m}^2\cdot\text{K} \quad \text{NO CUMPLE}$$

$$U_{H2} = (1 - 0,5492) \cdot 2,20 + 0,5492 \cdot 5,70 = 4,12 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$$

$$U_H < U_{Hlim} \rightarrow 4,12 \text{ W/m}^2\cdot\text{K} > 3,30 \text{ W/m}^2\cdot\text{K} \quad \text{NO CUMPLE}$$

Por lo que se propone la sustitución de las ventanas, por otras que se ajusten al valor límite de transmitancia que marca el DB HE-1.

Por lo que respecta al nuevo cerramiento trasero de la vivienda de la planta primera, recayente a la terraza privativa, se van a colocar: dos ventanas y un ventanal, para las que se utilizará el mismo tipo de carpintería propuesta para las ventanas de la fachada principal.

A continuación se calculará los valores de transmitancia que han de cumplir dichas carpinterías:

Dado que el valor de transmitancia límite para la orientación del cerramiento trasero (5,6 W/m²·K, para Sureste) es mayor que el valor para la orientación del cerramiento de la fachada (3,0 W/m²·K, para Noroeste), siendo este último el más restrictivo, todos los cálculos se realizarán en base a este último valor, ya que si cumplen para este, cumplirán también para los valores del cerramiento trasero.

Las carpinterías de la vivienda de la planta primera vienen detalladas en el plano de carpintería número 19, que se adjunta en el Anexo 1.

En todos los huecos de la envolvente de la vivienda de la planta primera, se propone colocar carpinterías de PVC, con marco de dos cámaras, y con vidrio del tipo “climalit” 4-12-4, con las siguientes características técnicas:

| | Fachada | Tipo | Ancho | Alto | % Marco | Marco | Vidrio |
|----------------|---------------------|------|--------|--------|---------|---|--|
| PLANTA PRIMERA | FACHADA PRINCIPAL | V1 | 0,90 m | 1,75 m | 36,81 | PVC dos cámaras (Uhm 2,2 W/m ² ·K) | Doble tiplo climalit 4-12-4 (Uhv de 2,8 W/m ² ·K) |
| | | V2 | 1,00 m | 2,60 m | 54,92 | PVC dos cámaras (Uhm 2,2 W/m ² ·K) | Doble tiplo climalit 4-12-4 (Uhv de 2,8 W/m ² ·K) |
| | | V3 | 0,90 m | 1,75 m | 36,81 | PVC dos cámaras (Uhm 2,2 W/m ² ·K) | Doble tiplo climalit 4-12-4 (Uhv de 2,8 W/m ² ·K) |
| | CERRAMIENTO TRASERO | V4 | 1,00 m | 1,10 m | 31,00 | PVC dos cámaras (Uhm 2,2 W/m ² ·K) | Doble tiplo climalit 4-12-4 (Uhv de 2,8 W/m ² ·K) |
| | | V5 | 1,00 m | 1,10 m | 31,00 | PVC dos cámaras (Uhm 2,2 W/m ² ·K) | Doble tiplo climalit 4-12-4 (Uhv de 2,8 W/m ² ·K) |
| | | V6 | 2,00 m | 2,10 m | 14,76 | PVC dos cámaras (Uhm 2,2 W/m ² ·K) | Doble tiplo climalit 4-12-4 (Uhv de 2,8 W/m ² ·K) |

Figura 51. Características carpinterías planta primera. 2014.
Elaboración propia.

Sustituyendo los valores de las carpinterías en la ecuación, se obtiene:

$$U_{H1-3} = (1 - 0,3681) \cdot 2,20 + 0,3681 \cdot 2,80 = 2,42 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} < 3,3 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

$$U_{H3} = (1 - 0,5492) \cdot 2,20 + 0,5492 \cdot 2,80 = 2,52 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} < 3,3 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

$$U_{H4-5} = (1 - 0,31) \cdot 2,20 + 0,31 \cdot 2,80 = 2,38 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} < 5,7 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

$$U_{H6} = (1 - 0,1476) \cdot 2,20 + 0,1476 \cdot 2,80 = 2,28 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} < 5,7 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

Como se puede observar todos los valores de las carpinterías propuestas, cumplen con su correspondiente valor límite de transmitancia establecido por el DB HE-1.

Respecto a las cubiertas que techan la vivienda de la planta primera (cubierta inclinada de teja a dos aguas y cubierta plana no transitable), se ha comprobado que no cumplen las condiciones marcadas por el DB HE-1. Los cálculos figuran más abajo.

La solución adoptada para que dichas cubiertas se adecuen a la normativa vigente, es colocar un aislante que mejore la inercia térmica de la envolvente de la vivienda.

Puesto que aislar la cubierta por la cara inferior es dificultoso por la existencia de los pares de madera, que nos supondrá un puente térmico, se decide colocar el aislante bajo teja (planchas de poliestireno extruido de resistencia a la compresión de 3 kp/cm^2 , con superficie acanalada en su cara superior por la cara superior de la cubierta).

Para ello, se levantarán las tejas que cubren la cubierta y se limpiará el soporte. A continuación, se fijarán al faldón de la cubierta las planchas de poliestireno extruido, mediante clavos de plástico con espigas de expansión,

Una vez colocado el aislante, se vuelven a colocar las tejas, quedando las de canal adheridas a las planchas mediante pelladas de mortero M 5 de unos 3 cm y 100 mm de ancho, y las cobijas con tiras de poliuretano de relleno y pelladas de mortero.

Para mejorar la acción frente al fuego, se proyectará desde el interior, una capa de barniz intumescente en la jácena y los pares de madera de la cubierta para protegerlas frente al fuego.

Para la cubierta plana se proyectará mortero ignífugo compuesto de lanas minerales y aglomerados inorgánicos en la cara inferior de la cubierta, con resistencia al fuego EI 120.

Los cálculos para obtener el espesor necesario de las planchas de poliestireno extruido (aislante) son los siguientes:

Para la zona climática donde se encuentra la vivienda, zona B3 (Valencia), existe un valor límite de transmitancia térmica para cubiertas: $U_{clim} = 0,45 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$.

Según el del Documento de Apoyo al DB HE en su sección 1 (DA DB HE 1), el cálculo de la transmitancia térmica para las cubiertas viene en función de la siguiente expresión:

$$U = U_p \cdot b$$

Donde U_p es la transmitancia térmica de la cubierta y el coeficiente de reducción de temperatura b , que se calcula con la tabla DA DB HE 1 mediante los valores de A_{h-nh}/A_{nh-e} y según la colocación del aislante.

$$A_{h-nh} / A_{nh-e} = 70 \text{ m}^2 / 79 \text{ m}^2 = 0,886$$

$$A_{h-nh} / A_{nh-e} \quad 0,75 \leq 0,886 \leq 1,00$$

Nos encontramos en el caso que no existe aislamiento en la cubierta por lo que entraremos en la tabla:

No aislado_{nh-e}-No aislado_{h-nh} (Caso 2)

Introduciendo estos valores en la tabla 7, obtenemos el valor para el coeficiente de reducción de temperatura:

$$b = 0,83$$

Se realiza el cálculo de la transmitancia térmica de la cubierta inclinada sin aislante y se observa que:

$$U_c < U_{clim} \rightarrow 1,338 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} > 0,45 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} \rightarrow \text{NO CUMPLE}$$

Para conseguir llegar al valor límite que marca el DB HE-1, se colocan las planchas de poliestireno extruido cuya resistencia tiene que ser la diferencia de la resistencia límite y la resistencia actual del cerramiento:

$$R_{\text{AISLANTE}} = R_{\text{LÍMITE}} - R_{\text{CERRAMIENTO}} = 1,844 - 0,620 = 1,224 \text{ m}^2 \cdot \text{K} / \text{W}$$

Por lo que el espesor del aislante con una conductividad térmica $\lambda = 0,034 \text{ W} / \text{m} \cdot \text{K}$ será:

$$\text{Espesor} = R_{\text{AISLANTE}} \cdot \lambda = 1,224 \cdot 0,034 = 0,0416 \text{ m} = 4,16 \text{ cm}$$

Puesto que el espesor de 4,16 cm no es operativo, se redondea al alza, siendo 5 cm el espesor definitivo para las planchas de poliestireno extruido.

| CUBIERTA INCLINADA A DOS AGUAS | Espesor (m) | λ (W/m·K) | Rt (m ² ·K/W) |
|--------------------------------|-------------|-------------------------------|--------------------------|
| Exterior | - | - | 0,100 |
| Teja curva | 0,03 | 1,3 | 0,023 |
| Planchas XPS (Aislante) | | 0,034 | 0,000 |
| Mortero de compresión | 0,04 | 0,55 | 0,073 |
| Soporte tablero cerámico | 0,04 | 0,29 | 0,138 |
| Cámara de aire (Sin ventilar) | - | - | 0,160 |
| Revestimiento interior | 0,015 | 0,57 | 0,026 |
| Interior Rsi | - | - | 0,100 |
| | | ΣRt | 0,620 |
| | | Up (W/m²·K) | 1,6128 |

| DA DB HE 1 - TABLA 7 | |
|----------------------|----------|
| Ah-nh/Anh-e | Caso 2 |
| 0,75 ≤ 1,00 | b = 0,83 |

| |
|--|
| Ai/Ae = 70/79 = 0,886 |
| Ai = 7,96x8,80 = 70 m ² |
| Ae = (4,90x7,96) + (5,00x8,09) = 79 m ² |

| |
|----------------------------|
| U = Up · b = 1,3386 |
|----------------------------|

| VALENCIA B3 | Ulim (W/m ² ·K) | Uplim (W/m ² ·K) | Rtlim (m ² ·K/W) | Rt(aisl.) (m ² ·K/W) | e(aislante) (m) |
|-------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------------|-----------------|
| Zona climática B3 | 0,45 | 0,5422 | 1,8444 | 1,2244 | 0,0416 |

Figura 52. Cálculo del espesor del aislante para la cubierta inclinada. 2014. Elaboración propia.

Para el cálculo de la transmitancia térmica para la cubierta plana, se considera esta, como un cerramiento en contacto con el aire exterior.

Se procede a continuación al cálculo de la transmitancia térmica para la cubierta plana y se observa que:

$$U_c < U_{clim} \rightarrow 0,8944 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} > 0,45 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} \rightarrow \text{NO CUMPLE}$$

Para conseguir llegar al valor límite que marca el DB HE-1, proyectamos una capa de mortero ignífugo cuya resistencia tiene que ser la diferencia de la resistencia límite y la resistencia actual del cerramiento:

$$R_{\text{AISLANTE}} = R_{\text{LÍMITE}} - R_{\text{CERRAMIENTO}} = 2,222 - 1,118 = 1,104 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

Por lo que el espesor del aislante con una conductividad térmica $\lambda = 0,0516 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ será:

$$\text{Espesor} = R_{\text{AISLANTE}} \cdot \lambda = 1,104 \cdot 0,0516 = 0,0570 \text{ m} = 5,70 \text{ cm}$$

| CUBIERTA PLANA | Espesor (m) | λ (W/m·K) | Rt (m ² ·K/W) |
|-------------------------------------|-------------|------------------------------|--------------------------|
| Exterior Rse | - | - | 0,040 |
| Rasilla Cerámica | 0,01 | 1,3 | 0,008 |
| Mortero de agarre | 0,02 | 0,55 | 0,036 |
| Mortero de nivelación | 0,02 | 0,55 | 0,036 |
| Lámina impermeabilizante | 0,005 | 0,23 | 0,022 |
| Forjado Uni. (Entrevigado cerámico) | 0,20 | 0,29 | 0,690 |
| Mortero ignifugo (aislante) | | 0,0516 | 0,000 |
| Cámara de aire (Sin ventilar) | - | - | 0,160 |
| Revestimiento interior | 0,015 | 0,57 | 0,026 |
| Interior Rsi | - | - | 0,100 |
| | | ΣRt | 1,118 |
| | | U (W/m²·K) | 0,8944 |

| VALENCIA | U _{lim} (W/m ² ·K) | Rt _{lim} (m ² ·K/W) | Rt(aisl.) (m ² ·K/W) | e(aislante) (m) |
|-------------------|--|---|---------------------------------|-----------------|
| Zona Climática B3 | 0,45 | 2,2222 | 1,104 | 0,0570 |

Figura 53. Cálculo del espesor del aislante para la cubierta plana. 2014.
Elaboración propia.

Puesto que el espesor de 5,70 cm no es operativo, se redondea al alza, siendo 6 cm el espesor definitivo para el mortero ignifugo proyectado en la cara inferior de la cubierta inclinada con una densidad de 250 kg/m³.

Según El CTE Documento Básico HS Salubridad, en su sección HS 3: Calidad del aire interior, en las zonas húmedas (cocina y baños) se colocarán mecanismos de ventilación que pueden ser híbridos o mecánicos:

En la cocina, se colocará una campana extractora para la extracción de los vapores y los gases contaminantes de la cocción. Este conducto deberá estar individualizado de la ventilación general de la vivienda (ventilación mecánica).

El material elegido para este conducto es de tubería de PVC de 90 mm de diámetro, porque mejora considerablemente la evacuación de humos al exterior, frente al tubo clásico de acero inox flexible.

En los baños, se instalarán conductos de extracción con aspirador mecánico situado después de la última abertura de extracción en el sentido del flujo del aire (ventilación mecánica).

3.3.5 Cálculo de las potencias necesarias para calefactar y refrigerar la vivienda de la Planta Primera, una vez reformada

Los variables que intervienen en estos cálculos, son las siguientes:

-La inercia térmica que ofrecen los cerramientos y la tabiquería interior, que depende de las características técnicas de los materiales que componen los elementos constructivos (espesor, densidad, calor específico, masa y el gradiente de temperaturas).

-La superficie útil de la vivienda y la altura libre de las estancias.

-La temperatura de confort fijada.

-La temperatura ambiente exterior para el caso más desfavorable en las estaciones de invierno y verano, en la zona climática en la que se encuentra la vivienda, según la tabla C.1 del Apéndice C del DA DB HE/2.

A continuación se detallan los cálculos necesarios para la obtención de la potencia necesaria para calefactar la vivienda en el caso más desfavorable en la estación de invierno para Valencia:

- Temperatura ambiente: Enero → 10,4 °C (más desfavorable)
- Temperatura de confort definida → 22 °C

Una vez fijados los parámetros climáticos, se procede a calcular el calor almacenado, ΔH, por los cerramientos exteriores, la tabiquería interior y el aire interior de la vivienda de la planta primera, cuyos cálculos se adjuntan en el Anexo 5:

$$\Delta H = \text{Masa} \cdot C_e \cdot (T_{\text{media}} - T_{\text{amb}})$$

| FACHADA PRINCIPAL | CERRAMIENTO TRASERO | CUBIERTA INCLINADA | CUBIERTA PLANA | PARTICIONES |
|-----------------------------|---------------------|--------------------|----------------|----------------|
| 51.256.850,17 | 18.920.804,52 | 80.542.338,52 | 83.228.304,64 | 318.208.550,19 |
| 552.156.848,05 | | | | |
| Capacidad Calorífica Cd (J) | | 47.599.728,28 | 13,222 kWh | |

Figura 54. Capacidad calorífica de la Vivienda de la Planta Primera. 2014. Elaboración propia.

Calor almacenado por el sistema, ΔH = 522.156.848,05 Julios

Obtenido el valor del calor almacenado, se calcula la energía necesaria para aumentar la temperatura del sistema de la vivienda de la planta primera de 10,4 °C a 22°. Esta energía es la Capacidad calorífica dinámica, Cd:

$$Cd = \frac{\Delta H}{T - T_{\text{amb}}} = \frac{522.156.848,05}{(22 - 10,4)} = 47.599.728,28 \text{ Julios}$$

$$Cd = 47.599.728,28 \text{ Julios} = 13,22 \text{ kW}\cdot\text{h}$$

Como se detalla en el cálculo de pérdidas por la envolvente, en el Anexo 4 de este TFG, la vivienda de la planta baja pierde a través de su envolvente 1276,875 Watts. Con este dato, se obtiene la resistencia del cerramiento para el gradiente de temperatura:

$$R_t = \frac{T - T_{amb}}{Pérdidas} = \frac{(22 - 10,4)}{1276,875} = 0,00908 \text{ } ^\circ\text{C}\cdot\text{m}^2/\text{W}$$

Una vez obtenidos los datos de la Capacidad calorífica dinámica y la Resistencia total de la envolvente, se procede a calcular la potencia necesaria para el caldeo de la vivienda en un tiempo de 6 horas mediante la siguiente ecuación:

$$T = T_{equi} + (T_{amb} - T_{equi}) \cdot e^{\frac{-t}{\rho \cdot c \cdot d \cdot R_t}}$$

$$22 = T_{equi} + (10,4 - T_{equi}) \cdot e^{\frac{-6}{13222 \cdot 0,00908}}$$

$$22 = T_{equi} + (10,4 - T_{equi}) \cdot 0,9512$$

$$T_{equi} = 248,09 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$T_{equi} = P \cdot R_t + T_{amb}$$

$$248,09 = P \cdot 0,00908 + 10,4$$

$$P = 26177,74 \text{ Watts} = 26,117 \text{ kW}$$

Se necesitará un equipo de 26,117 kW para calefactar la vivienda en un periodo de 6 horas, en la situación más desfavorable en invierno para un salto térmico de temperatura de 10,4 °C a 22 °C.

Puesto que ya conocemos las características del sistema de la vivienda de la planta primera (Capacidad calorífica dinámica y Resistencia térmica), se calcula ahora la potencia necesaria para refrigerar la vivienda en el caso más desfavorable en la estación de verano en Valencia:

- Temperatura ambiente: Agosto $\rightarrow 24,5$ °C (más desfavorable)
- Temperatura de confort definida $\rightarrow 22$ °C

Se procede a calcular la potencia necesaria para la refrigeración de la vivienda en un tiempo de 6 horas mediante la siguiente ecuación:

$$T = T_{equi} + (T_{amb} - T_{equi}) \cdot e^{\frac{-t}{\overline{C}d \cdot R\overline{t}}}$$

$$22 = T_{equi} + (24,5 - T_{equi}) \cdot e^{\frac{-6}{13222 \cdot 0,00908}}$$

$$22 = T_{equi} + (24,5 - T_{equi}) \cdot 0,9512$$

$$T_{equi} = -26,729 \text{ °C}$$

$$T_{equi} = P \times R\overline{t} + T_{amb}$$

$$-26,729 = P \times 0,00908 + 24,5$$

$$P = -5641,96 \text{ Watts} = -5,641 \text{ kW}$$

Se necesitará un equipo de 5,641 kW para refrigerar la vivienda en un periodo de 6 horas, en la situación más desfavorable en verano para un salto térmico de temperatura de 24,5 °C a 22 °C.

3.4 Elaboración del presupuesto de ejecución material de las obras de reforma de las viviendas

El presupuesto de ejecución material (PEM) de las obras de reforma, se ha calculado con la aplicación informática PRESTO 8.2.

Estos presupuestos no incluyen los costes de las instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria con captación solar, refrigeración, instalaciones de electricidad y saneamiento, que se difieren para futuros trabajos.

Los cálculos vienen reflejados en el Anexo 2 de este Trabajo Fin de Grado.

El PEM correspondiente a la reforma de la Vivienda de la Planta Baja asciende a ochenta y siete mil trescientos noventa y ocho euros (87.398 euros).

El PEM correspondiente a la reforma de la Vivienda de la Planta Primera asciende a sesenta y un mil doscientos ochenta y tres euros (61.283 euros).

Capítulo 4.

Normalización de la Eficiencia Energética

4.1 Introducción al programa CE3X, para el cálculo de la eficiencia energética

Desde la entrada en vigor del Real Decreto 235/2013, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios, 1 de junio de 2013, es obligatorio poner a disposición del arrendatario el certificado energético de la vivienda alquilada.

La obtención del certificado de eficiencia energética para el presente TFG, se realizará mediante el programa de opción simplificada CE3X facilitado por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

Antes de comenzar a rellenar los formularios del programa, se seguirán las instrucciones reflejadas en el Manual de usuario de calificación energética de edificios existentes CE3x (2012).

Este manual, diferencia 3 tipos de edificio: residencial, pequeño terciario y gran terciario. Para el caso de esta edificación, el uso principal es residencial.

Dado que el inmueble que se analiza en este trabajo está compuesto de dos viviendas, una en la planta baja y otra en la planta primera, la certificación se realizará individualmente para cada una de ellas.

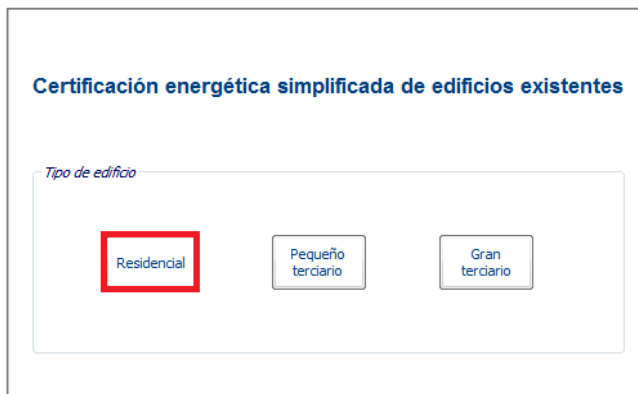


Figura 55. Tipos de edificios. 2014. Fuente: Programa CE3X

4.2 Certificación energética de la Vivienda de la Planta Baja, en su estado actual y una vez reformada

El programa ofrece cuatro formularios en la parte superior que deben rellenarse con los datos de la vivienda a certificar.

El primer formulario es el de datos administrativos, el segundo el de datos generales, el tercero el de la envolvente térmica y por último, el de las instalaciones de la vivienda.

En el panel de datos administrativos, se rellenan los campos de localización e identificación del edificio (nombre del edificio, dirección, provincia, localidad, código postal y referencia catastral), los datos del cliente (nombre, dirección, provincia, localidad, código postal, teléfono, e-mail) y los datos del técnico certificador (nombre y apellidos, NIF, razón social, CIF, dirección, provincia, localidad, código postal, teléfono, e-mail y titulación).

The screenshot shows the CE3X software interface with the following data entered:

| Localización e identificación del edificio | | | |
|--|---|---------------|----------------------|
| Nombre del edificio | Vivienda unifamiliar entre medianeras 198 | | |
| Dirección | C/ Baixada de la Carpesa nº20 | | |
| Provincia/Ciudad autónoma | Valencia | Localidad | Otro |
| Referencia Catastral | 6178403YJ2767N00020D | | Bonrepòs i Mirambell |
| | | Código Postal | 46131 |

| Datos del cliente | | | |
|---------------------------|-----------------------|---------------|--------------------------------|
| Nombre o razón social | Carlos Fuertes Ros | | |
| Dirección | C/ De la Barraca nº20 | | |
| Provincia/Ciudad autónoma | Valencia | Localidad | Bonrepòs i Mirambell |
| Teléfono | 628568050 | E-mail | carlosfuertesros11@hotmail.com |
| | | Código Postal | 46131 |

| Datos del técnico certificador | | | |
|--|-------------------------------------|---------------|--------------------------------|
| Nombre y Apellidos | Carlos Fuertes Ros | NIF | 33567005T |
| Razón social | Universidad Politécnica de Valencia | CIF | XXXXXXXX |
| Dirección | C/ De la Barraca nº20 | | |
| Provincia/Ciudad autónoma | Valencia | Localidad | Bonrepòs i Mirambell |
| Teléfono | 628568050 | E-mail | carlosfuertesros11@hotmail.com |
| Titulación habilitante según normativa vigente | Arquitecto Técnico | | |
| | | Código Postal | 46131 |

Figura 56. Datos administrativos. 2014. Fuente: Programa CE3X

En el panel de datos generales, se rellenan los campos relativos a la vivienda, los datos generales y la definición del edificio.

Datos Generales:

- Normativa vigente: Anterior al NBE-CT-79
- Año de construcción: 1886
- Tipo de edificio: Vivienda individual
- Provincia: Valencia
- Localidad: Bonrepòs i Mirambell
- Zona climática: Valencia – B3 IV

Definición del edificio:

- Superficie útil habitable: 92,11 m²
- Altura libre de planta: 3,1084 m (Media ponderada)
- Número de plantas habitables: 1 planta
- Masa de las particiones: Media

The screenshot shows the CE3X software interface. The top menu bar includes 'Archivo', 'Librerías', 'Patrones de sombra', 'Resultados', 'Complementos', 'Ayuda', and 'Acerca de'. Below the menu is a toolbar with icons for file operations and calculations. The main window has tabs for 'Datos administrativos', 'Datos generales', 'Envolvente térmica', and 'Instalaciones'. The 'Datos generales' tab is active, showing fields for 'Normativa vigente' (Anterior), 'Año construcción' (1886), 'Tipo de edificio' (Vivienda Individual), 'Provincia/Ciudad autónoma' (Valencia), 'Localidad' (Otro, Borrepòs i Mirambell), 'Zona climàtica' (B3), and 'HE-1' (IV). The 'Definición edificio' section includes 'Superficie útil habitable' (92.11 m²), 'Altura libre de planta' (3.1084 m), 'Número de plantas habitables' (1), and 'Masa de las particiones' (Media). There are two images: 'Imagen edificio' showing a building facade and 'Plano situación' showing an aerial view of the neighborhood. A checkbox 'Se ha ensayado la estanqueidad del edificio' is present and unchecked.

Figura 57. Datos generales vivienda de planta baja. 2014. Fuente: Programa CE3X.

La tercera pestaña de la aplicación es la de la envolvente térmica del edificio. En ella se distinguen seis apartados: cubierta, muro, suelo, partición interior, hueco/lucernario y puente térmico, en las cuales deben describirse las características físicas de la vivienda.

Para describir la envolvente térmica de la vivienda de la planta baja, se considerará el garaje como un local no habitable (NH), ligeramente ventilado.

El espacio de la planta baja queda delimitado por un muro de fachada (F1), dos muros de medianería (M1 y M2) y tres particiones (P1, P2 y P3), todas ellas en plano vertical.

En el plano horizontal se encuentra el suelo (S1), el forjado de planta primera (que al dividir dos viviendas, se considerará un muro de medianería (M3)), el techo del baño y de la despensa (T1) que se definirá como partición horizontal en contacto con espacio no habitable superior.

Las particiones de la planta baja que delimitan el espacio de la escalera de acceso de la vivienda de la planta primera, actúan como paredes medianeras (M4 y M5).

A continuación se detalla una tabla y una imagen donde se especifican los elementos que componen la envolvente de la planta baja, así como los datos a introducir en el panel del programa informático.

| | Tipo | Nombre | Superficie (m2) | Orientación | Patrón de Sombras | Transmitancia térmica (W/m2·K) |
|--------------------|--|--------|-----------------|--|-------------------|--------------------------------|
| Muro | Fachada | F1 | 29,63 | NO | Fachada NO | 1,48 |
| | Medianería | M1 | 45,58 | Tipo de muro: Pesado $\geq 200 \text{ kg/m}^2$ | | - |
| | Medianería | M2 | 47,61 | | | - |
| | Medianería | M3 | 94,19 | | | - |
| | Medianería | M4 | 3,71 | | | - |
| | Medianería | M5 | 8,49 | | | - |
| Suelo | En contacto con el terreno | S1 | 94,93 | Profundidad $\leq 0,5 \text{ m}$ | | 1,00 |
| Partición Interior | Vertical en contacto con espacio No Habitable | P1 | 16,95 | Superficie cerramiento No Habitable = 99,42 m2 Grado ventilación espacio No Habitable \rightarrow Ligeramente ventilado | | 1,24 |
| | Vertical en contacto con espacio No Habitable | P2 | 14,36 | | | 2,20 |
| | Vertical en contacto con espacio No Habitable | P3 | 8,51 | | | 2,20 |
| | Horizontal en contacto con espacio No Habitable superior | T1 | 7,02 | - | - | 1,70 |

Figura 58. Datos de la envolvente de la planta baja a introducir en el CE3X. 2014. Elaboración propia.

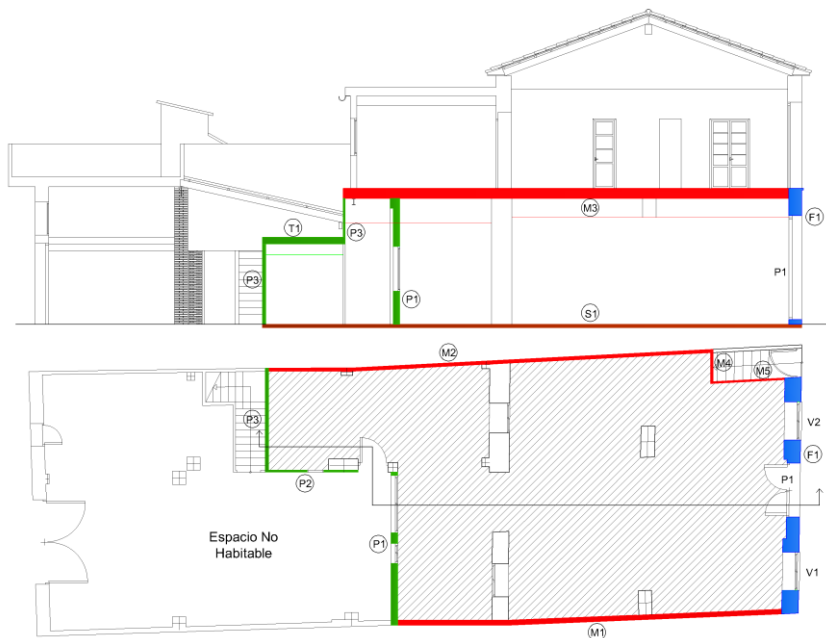


Figura 59. Envoltura de la vivienda de la planta baja. 2014.
Elaboración propia.

Por lo que respecta al apartado: hueco/lucernario, se computarán las fachadas con huecos que están en contacto con el exterior.

En el caso de la vivienda de planta baja, la única fachada que cumple estas condiciones es la fachada principal (F1).

A continuación se detallan las características de los huecos:

| | Fachada | Tipo | Ancho | Alto | % Marco | Marco | Vidrio | Retranqueo |
|-------------|------------|------|--------|--------|---------|--|---|------------|
| PLANTA BAJA | FACHADA F1 | V1 | 1,15 m | 1,10 m | 28,41 | Metálico sin rotura del puente térmico (transmitancia térmica de 5,70 W/m ² ·K) | Monolítico de 6mm (transmitancia térmica de 5,7 W/m ² ·K y factor solar de 0,85) | 0,05 m |
| | | V2 | 1,15 m | 1,10 m | 28,41 | Metálico sin rotura del puente térmico (transmitancia térmica de 5,70 W/m ² ·K) | Monolítico de 6mm (transmitancia térmica de 5,7 W/m ² ·K y factor solar de 0,85) | 0,05 m |
| | | P1 | 1,70 m | 3,15 m | 85,79 | Madera de densidad alta (transmitancia térmica de 2,20 W/m ² ·K) | Monolítico de 6mm (transmitancia térmica de 5,7 W/m ² ·K y factor solar de 0,85) | 0,35 m |

Figura 60. Datos de los huecos a introducir en el programa informático. 2014. Elaboración propia.

Tanto a las fachadas, como a los huecos de fachada, se les debe asignar un patrón de sombras, que determina la influencia de las sombras de otros edificios que se proyectan sobre la vivienda, según la posición, tamaño y orientación de estos.

Para esta vivienda, la fachada está orientada al Noroeste, por lo que el patrón de sombras objeto de estudio se calculará a continuación.

Tomando como referencia la fachada de la vivienda a certificar se debe obtener los valores de los obstáculos que proyectan sombra. El CE3X toma como base dos parámetros para definirlos:

- Acimut α (grados) → Determina el grado de desviación en el plano horizontal en relación a la dirección sur.
- Elevación β (grados) → Determina la altura de la sombra que proyecta el obstáculo sobre la vivienda que se estudia mediante un ángulo.

En frente de la vivienda, se sitúan dos edificios de 7,50 metros de altura cada uno de ellos, que proyectan sombra sobre la fachada de la planta baja.

Para obtener los valores anteriormente descritos, se utilizará un método gráfico.

Con la ayuda del plano catastral, se miden las distancias y los ángulos (α y β) hasta los 3 puntos de referencia marcados (punto 1, punto 2 y punto 3), medidos desde el centro de la fachada a una altura 2,00 metros (punto medio de la fachada de la vivienda de la planta baja):

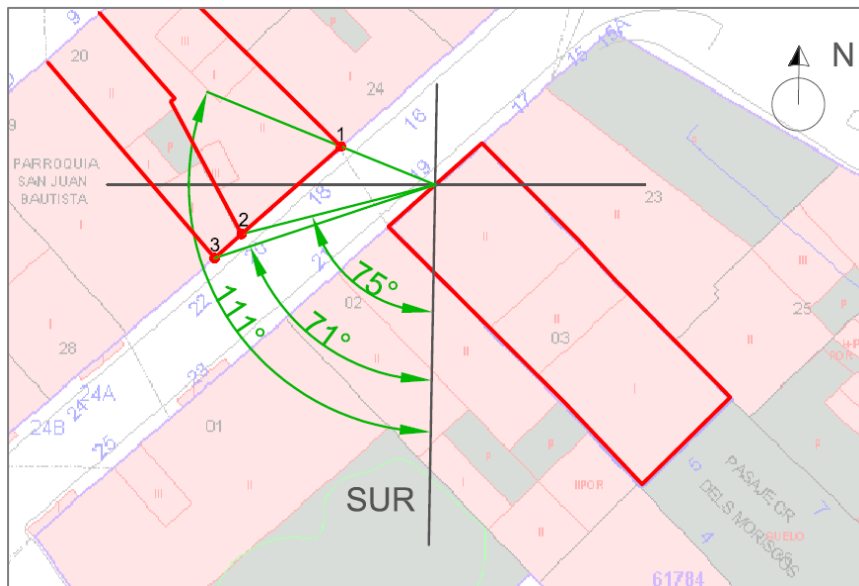


Figura 61. Método gráfico para la obtención de valores de acimut (α). 2014.
Fuente: Sede electrónica del catastro. Elaboración propia.

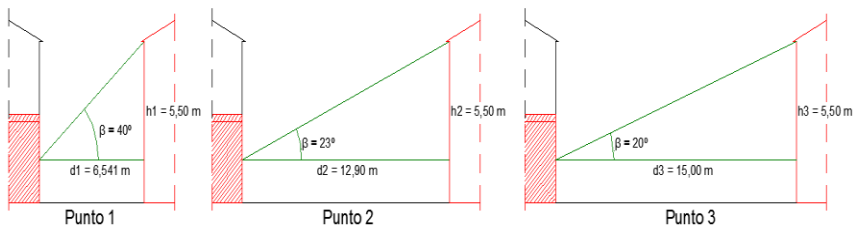


Figura 62. Método gráfico para la obtención de valores de elevación (β). 2014. *Elaboración propia.*

En esta tabla se recogen los datos que se deben introducir en el programa informático para la creación del patrón de sombras:

| | Orientación | Punto | Distancia | Altura | Acimut (α) | Elevación (β) |
|-------------|-------------|-------|-----------|--------|---------------------|-----------------------|
| PLANTA BAJA | NO | 1 | 6,541 m | 5,50m | 111° | 40° |
| | | 2 | 12,90 m | 5,50m | 75° | 23° |
| | | 3 | 15,00 m | 5,50m | 71° | 20° |

Figura 63. Datos de patrón de sombras a introducir en el CE3X. 2014. *Elaboración propia.*

Una vez introducidos los valores en el CE3X, el programa crea una superficie sobre el diagrama de la trayectoria solar (desde que el sol sale hasta que se pone) en la que se define esquemáticamente la sombra que los edificios adyacentes proyectan sobre los elementos de la vivienda objeto de la certificación (fachada y huecos).

En ella se pueden apreciar los 3 puntos:

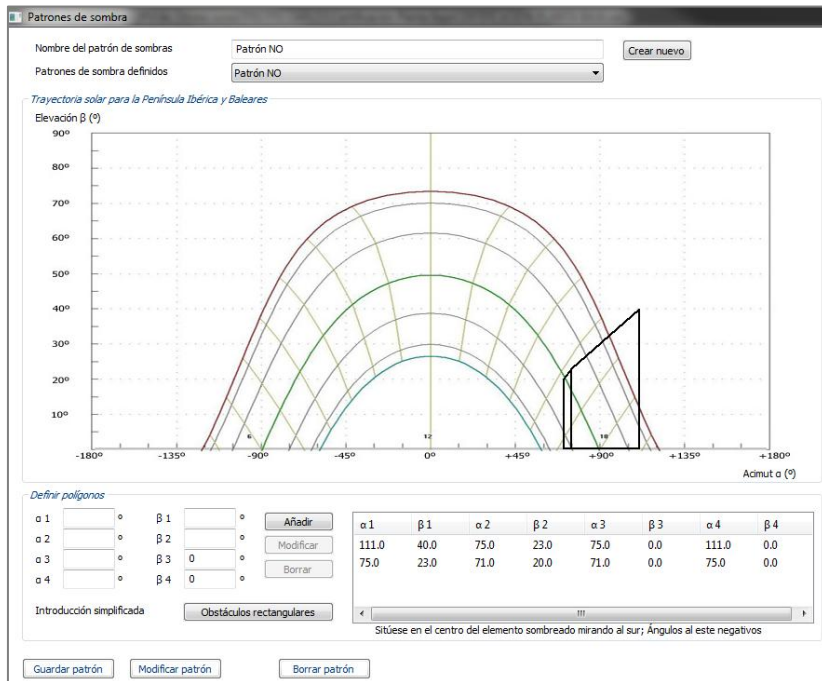


Figura 64. Patrón de sombras. 2014. Fuente: Programa CE3X.

Por otra parte, la introducción de los puentes térmicos de los cerramientos, se realizará marcando las correspondientes casillas que facilita la herramienta informática, en función de los puentes térmicos que existan en el cerramiento.

Para el caso de esta vivienda, los puentes térmicos son los siguientes:

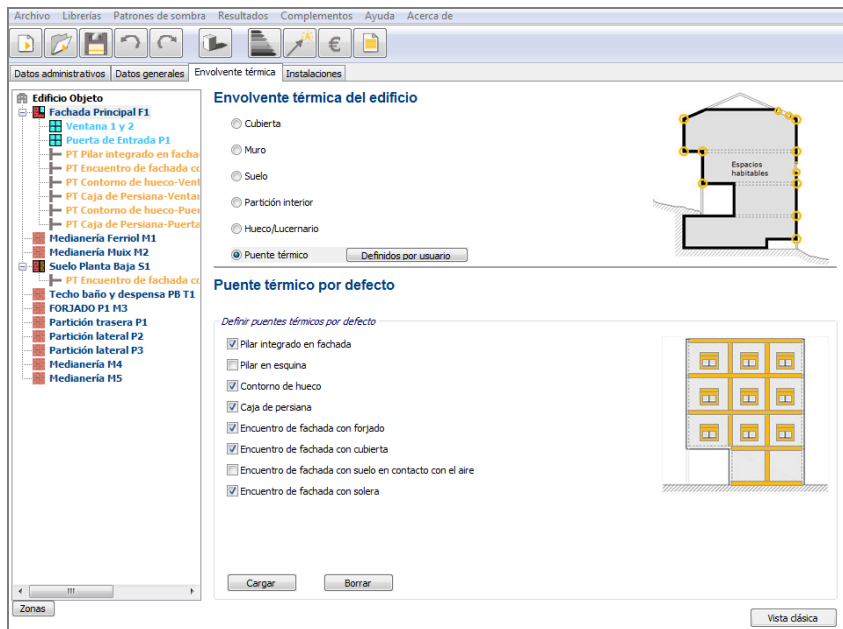


Figura 65. Definición de los puentes térmicos. 2014. Fuente: Programa CE3X.

El último formulario corresponde al de las Instalaciones. El programa propone seis tipos de equipos diferentes, que se pueden tener instalados en una vivienda: equipo de ACS, equipo sólo de refrigeración, equipo de calefacción y de refrigeración, equipo mixto de calefacción y ACS, equipo mixto de calefacción, refrigeración y ACS.

La vivienda de la planta baja, está dotada de un equipo de ACS (termo de gas butano) y un equipo de calefacción y de refrigeración (aire acondicionado).

A continuación se detallan las características de las instalaciones y los datos que se deben introducir en el programa informático.

| | Instalación | Nombre | Tipo de Generador | Tipo de Combustible | Demanda Cubierta | | Rendimiento medio estacional | |
|-------------|---------------------------------------|---------------------|-------------------|---------------------|------------------|-------------------|--|---------------------------------|
| PLANTA BAJA | Equipo ACS | Termo de Gas Butano | Caldera Estandar | GLP | 92,11 m2 (100%) | | Potencia nominal → 19,20 kW Carga media real → 0,2 Rendimiento de combustión → 85% | |
| | Equipo de calefacción y climatización | Aire acondicionado | Bomba de Calor | Electricidad | Calefacción | 18,83 m2 (20,44%) | Rendimiento nominal → 309 % | Antigüedad del equipo > 10 años |
| | | | | | Refrigeración | 18,83 m2 (20,44%) | Rendimiento nominal → 241 % | |

Figura 66. Datos de las instalaciones a introducir en el programa informático. 2014. Elaboración propia.

4.2.1 Calificación energética en su estado actual

Con objeto de poder cuantificar la mejora conseguida en la calificación energética de la Vivienda de la Planta Baja, con las actuaciones de reforma propuestas, a continuación, se procederá a obtener la calificación energética de la vivienda en su estado actual.

Una vez introducidos los correspondientes datos en el programa CE3X, se obtiene que el valor de emisión de kgCO_2/m^2 anual de la Vivienda de la Planta Baja, en su estado actual, es de $37 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2$, calificado con la letra E.

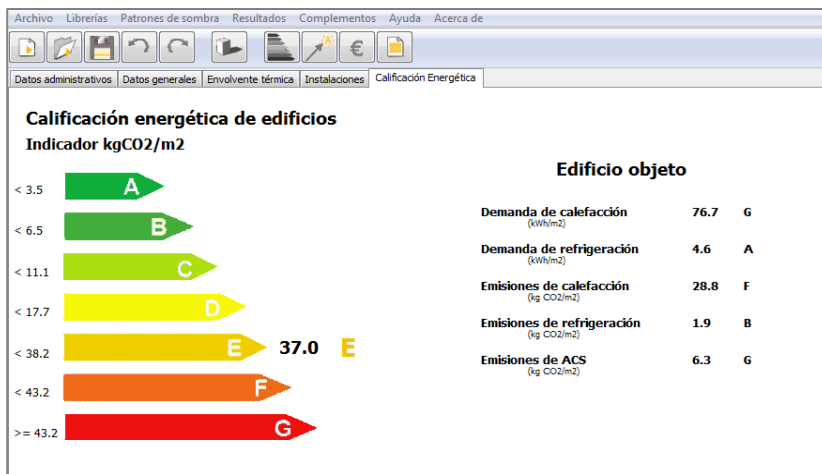


Figura 67. Calificación energética de la vivienda de la planta baja en su estado actual. 2014. Fuente: Programa CE3X.

Este valor está estructurado en emisiones de calefacción, refrigeración y ACS.

Los resultados muestran un alto número de emisiones de calefacción ($28,8 \text{ KgCO}_2/\text{m}^2$) y de agua caliente sanitaria ($6,3 \text{ KgCO}_2/\text{m}^2$), valores que están calificados con letras F y G, mientras que las emisiones de refrigeración presentan valores aceptables, $1,9 \text{ KgCO}_2/\text{m}^2$ (letra B).

Los valores de demanda indican las necesidades de calefacción y refrigeración de la vivienda de la planta baja durante un año, en base a unas condiciones normales de uso y habitabilidad.

Los resultados obtenidos indican una mayor demanda anual de calefacción en la vivienda ($76,7 \text{ kWh}/\text{m}^2$) calificado con la letra G, mientras que la demanda de refrigeración se sitúa en $4,6 \text{ kWh}/\text{m}^2$, con una letra A.

Con el objetivo de mejorar la calificación energética y las pérdidas a través de la envolvente, se propone adoptar una serie de medidas de mejora en la Vivienda de la Planta Baja, en el ámbito de la envolvente térmica (aislamiento, huecos y puentes térmicos) y en el de las instalaciones.

Para emitir el informe final de certificación energética, el programa CE3x requiere la incorporación, como mínimo, de un conjunto de medidas de mejora de la eficiencia energética.

4.2.2 Propuesta de medidas de mejora

-En la envolvente térmica:

Las medidas propuestas han sido detalladas en el apartado de actuaciones de reforma para la Vivienda de la Planta Baja (Apartado 3.2.5)

- Colocación de aislamiento en el suelo.
- Colocación de aislamiento por la cara interior de la fachada principal.
- Construcción de nuevos cerramientos traseros.
- Sustitución de ventanas.

-En las instalaciones:

Se propondrá sustituir el calentador de gas butano para ACS, por una caldera de condensación de gas natural, con un depósito de acumulación de 100 litros, que cubra las demandas de ACS y Calefacción, con un sistema de contribución solar energética para ACS.

Dicho sistema de contribución solar energética para la instalación de ACS, se instalará para cumplir con lo establecido en el DB HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria, que en la Tabla 2.1, indica el porcentaje mínimo de contribución solar anual para ACS, en función de la demanda total de ACS de la vivienda al día y de la zona climática.

En este caso, la demanda de ACS de la Vivienda de la Planta Baja se obtiene en la tabla 4.1 Demanda de referencia a 60 °C, del apartado 4.1 del DB HE 4, siendo esta de 28 litros/día por persona.

Por lo que para una vivienda habitada por 4 personas:

Demanda total de ACS: 4 personas x 28 l/d·p = 112 litros/día

Y, para este dato, según la tabla 2.1, la Contribución solar mínima anual para ACS, para una demanda de 112 litros/día en la zona climática IV (Valencia) será del 50 %.

Para la refrigeración de la vivienda, se ha decidido colocar 4 splits de aire acondicionado, en el salón-comedor, dormitorio principal y uno en cada uno de los dos dormitorios individuales.

4.2.3 Calificación energética en su estado reformado

Aplicadas estas medidas de mejora, se procede a realizar el cálculo de la certificación energética para la Vivienda de la Planta Baja, una vez reformada:

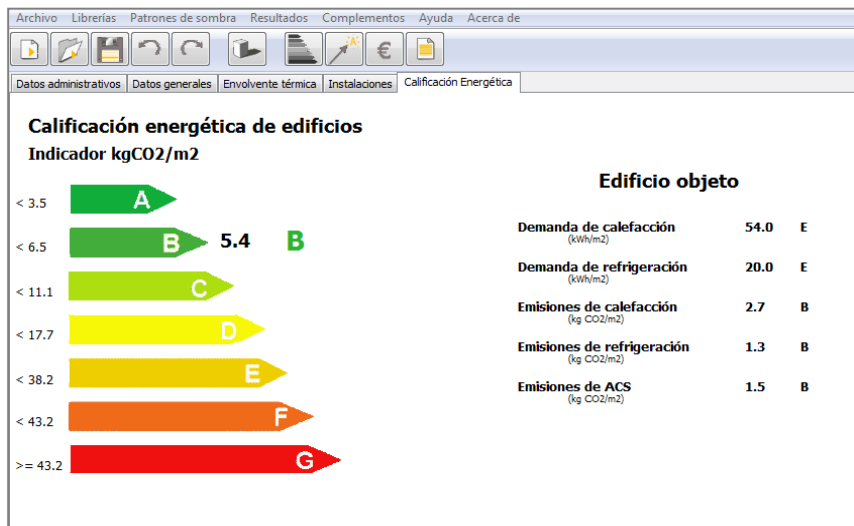


Figura 68. Calificación energética de la vivienda de la planta baja en su estado reformado. 2014. Fuente: Programa CE3X.

La calificación obtenida para la vivienda de la planta baja, en su estado reformado, muestra un valor de emisiones de 5,4 kgCO₂/m² al año, muy inferior al valor obtenido en su estado actual (37 kgCO₂/m²), por lo que aplicando las medidas de mejora propuestas se conseguirá un ahorro en las emisiones de kgCO₂/m² del 85,40%.

Además, para realizar un estudio comparativo más pormenorizado en lo que respecta exclusivamente a la envolvente, se han realizado los cálculos técnicos de las pérdidas de potencia a través de dicha envolvente de la Vivienda de la Planta Baja, comparando el estado actual y el reformado.

Los cálculos vienen detallados en el Anexo 4.

Obteniéndose un valor de potencia fugada, a través de la envolvente de 1779,329 Watts.

| FACHADA PRINCIPAL | CERRAMIENTO TRASERO | CERRAMIENTO BAÑO | CERRAMIENTO 2 BAÑO |
|---|---------------------|------------------|--------------------|
| -704,266 | -474,528 | -400,188 | -200,347 |
| PÉRDIDAS TOTALES EN LA VIVIENDA DE LA PLANTA BAJA (ESTADO ACTUAL) (Watts) | | | |
| -1779,328 | | | |

Figura 69. Pérdidas de potencia a través de la envolvente de la vivienda de la planta baja en su estado actual. 2014. Elaboración propia.

Aplicadas las mejoras sobre la envolvente de la vivienda de la planta baja, se obtiene un valor de pérdidas de energía, a través de los cerramientos de la vivienda en su estado reformado, de 884,106 Watts.

| FACHADA PRINCIPAL | CERRAMIENTO TRASERO | CERRAMIENTO COCINA | CERRAMIENTO 2 COCINA |
|--|---------------------|--------------------|----------------------|
| -381,205 | -304,232 | -118,182 | -80,486 |
| PÉRDIDAS TOTALES EN LA VIVIENDA DE LA PLANTA BAJA (ESTADO REFORMADO) (Watts) | | | |
| -884,106 | | | |

Figura 70. Pérdidas de potencia a través de la envolvente de la vivienda de la planta baja en su estado reformado. 2014. Elaboración propia.

En comparativa con el valor obtenido para el estado actual de la Vivienda de la Planta Baja (1779,329 Watts), se obtiene un ahorro en pérdidas de energía a través de la envolvente de 50,31%.

A continuación se detalla una tabla comparativa, entre el estado actual y el reformado, en el que figura el ahorro obtenido en los conceptos que se indican, por las mejoras aplicadas en la envolvente y en las instalaciones de la Vivienda de la Planta Baja:

| VIVIENDA DE LA PLANTA BAJA | | | |
|---|---------------|------------------|------------|
| | Estado Actual | Estado Reformado | Ahorro (%) |
| Demanda de Calefacción (kWh/m ²) | 76,70 | 54,00 | 29,60 |
| Demanda de Refrigeración (kWh/m ²) | 4,60 | 20,00 | -334,78 |
| Emissiones de Calefacción (kg-CO ₂ /m ²) | 28,80 | 2,70 | 90,63 |
| Emissiones de Refrigeración (kg-CO ₂ /m ²) | 1,90 | 1,30 | 31,58 |
| Emissiones de ACS (kg-CO ₂ /m ²) | 6,30 | 1,50 | 76,19 |
| Pérdidas de Energía a través de la envolvente (Watts) | -1779,328 | -884,106 | 50,31 |

Figura 71. Comparativa del ahorro de la vivienda de la planta baja en su estado actual y su estado reformado. 2014. Elaboración propia.

Respecto a los porcentajes de ahorro obtenidos, que figuran en el cuadro anterior, conviene explicar que el incremento en la demanda de refrigeración del 334,78 %, se debe a que la envolvente de la vivienda en su estado actual, proporciona una refrigeración natural, que una vez efectuada la reforma ya no producirá (al estar aislada), por lo que deberá suministrarse mayor refrigeración mediante las correspondientes instalaciones.

4.3 Certificación energética de la Vivienda de la Planta Primera, en su estado actual y una vez reformada

Para la certificación de la vivienda de planta primera se seguirá el mismo procedimiento realizado para la vivienda de planta baja.

Datos Generales:

- Normativa vigente: Anterior al NBE-CT-79
- Año de construcción: 1970
- Tipo de edificio: Vivienda individual
- Provincia: Valencia
- Localidad: Bonrepòs i Mirambell
- Zona climática: Valencia – B3 IV

Definición del edificio:

- Superficie útil habitable: 97,00 m²
- Altura libre de planta: 2,8289 m (Media ponderada)
- Número de plantas habitables: 1 planta
- Masa de las particiones: Media

The screenshot shows the CE3X software interface with the following data:

- Datos generales:**
 - Normativa vigente: Anterior (with a question mark icon)
 - Año construcción: 1970
 - Tipo de edificio: Vivienda Individual
 - Provincia/Ciudad autónoma: Valencia
 - Localidad: Otro (with a dropdown menu showing 'Bonrepós i Mirambell')
 - Zona climática: B3 (with a dropdown menu showing 'HE-1' and 'HE-4')
 - HE-4: IV (with a dropdown menu)
- Definición edificio:**
 - Superficie útil habitable: 97.00 m²
 - Altura libre de planta: 2.8289 m
 - Número de plantas habitables: 1
 - Masa de las particiones: Media (with a dropdown menu)
 - Se ha ensayado la estanqueidad del edificio

There are two images: 'Imagen edificio' showing a facade of a building with three windows, and 'Plano situación' showing an aerial view of a town with a yellow marker on a building.

Figura 72. Datos generales vivienda de planta primera. 2014. Fuente: Programa CE3X.

Para describir la envolvente térmica de la vivienda de planta primera, se considerará la escalera como local habitable.

El espacio de la planta primera queda delimitado por tres muros de fachada, el principal (F1), el cerramiento trasero (F2) y un tramo de muro de carga intermedio (F3) y dos muros de medianería (M1 y M2), todas ellas en plano vertical.

En plano horizontal se encuentra el forjado de planta primera (que al dividir dos viviendas se considerará un muro de medianería (M3)) y las dos cubiertas, la inclinada (C1) y la plana no transitable (C2).

A continuación se detalla una tabla y una imagen donde se especifican los elementos que componen la envolvente de la planta primera así como los datos a introducir en el panel del programa informático.

| | Tipo | Nombre | Superficie (m ²) | Orientación | Patrón de Sombras | Transmitancia térmica (W/m ² ·K) |
|----------|-------------------------|--------|------------------------------|---|-------------------|---|
| Muro | Fachada | F1 | 29,93 | NO | Fachada NO | 1,48 |
| | Fachada | F2 | 21,11 | SE | Fachada SE | 1,50 |
| | Fachada | F3 | 4,63 | SE | Fachada SE | 1,48 |
| | Medianería | M1 | 45,58 | Tipo de muro: Pesado ≥ 200 kg/m ² | | - |
| | Medianería | M2 | 47,61 | | | - |
| | Medianería | M3 | 94,19 | | | - |
| Cubierta | En contacto con el aire | C1 | 80,30 | Cubierta inclinada | | 3,33 |
| | En contacto con el aire | C2 | 34,50 | Cubierta plana | | 1,93 |

Figura 73. Datos de la envolvente de planta primera a introducir en el CE3X. 2014. Elaboración propia.

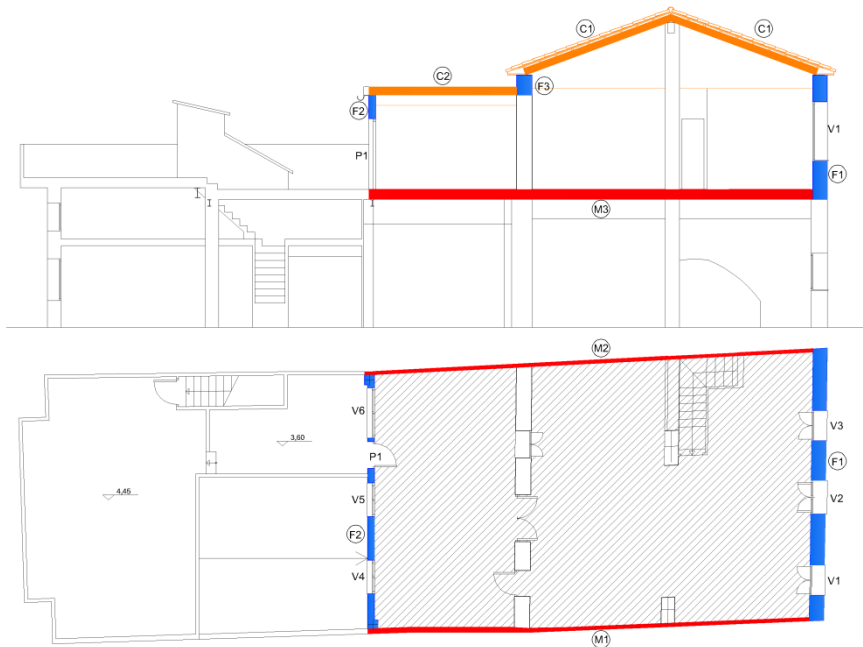


Figura 74. Envolvente de la vivienda de la planta primera. 2014.
Elaboración propia.

Por lo que respecta al apartado: hueco/lucernario, se computarán las fachadas con huecos que están en contacto con el aire exterior.

En el caso de la vivienda de planta primera, la fachada principal (F1) y el cerramiento trasero (F2) cumplen estas condiciones.

A continuación se detallan las características de los huecos:

| | Fachada | Tipo | Ancho | Alto | % Marco | Marco | Vidrio | Retranqueo |
|----------------|------------|------|--------|--------|---------|--|---|------------|
| PLANTA PRIMERA | FACHADA F1 | V1 | 0,90 m | 1,75 m | 36,81 | Madera de densidad alta (transmitancia térmica de 2,20 W/m ² -K) | Monolítico de 6mm (transmitancia térmica de 5,7 W/m ² -K y factor solar de 0,85) | 0,38 m |
| | | V2 | 1,00 m | 2,60 m | 54,92 | Madera de densidad alta (transmitancia térmica de 2,20 W/m ² -K) | Monolítico de 6mm (transmitancia térmica de 5,7 W/m ² -K y factor solar de 0,85) | 0,38 m |
| | | V3 | 0,90 m | 1,75 m | 36,81 | Madera de densidad alta (transmitancia térmica de 2,20 W/m ² -K) | Monolítico de 6mm (transmitancia térmica de 5,7 W/m ² -K y factor solar de 0,85) | 0,38 m |
| | FACHADA F2 | V4 | 1,00 m | 1,10 m | 30,90 | Metálico sin rotura del puente térmico (transmitancia térmica de 5,70 W/m ² -K) | Monolítico de 6mm (transmitancia térmica de 5,7 W/m ² -K y factor solar de 0,85) | 0,15 m |
| | | V5 | 1,00 m | 1,10 m | 30,90 | Metálico sin rotura del puente térmico (transmitancia térmica de 5,70 W/m ² -K) | Monolítico de 6mm (transmitancia térmica de 5,7 W/m ² -K y factor solar de 0,85) | 0,15 m |
| | | P1 | 0,80 m | 2,10 m | 38,92 | Metálico sin rotura del puente térmico (transmitancia térmica de 5,70 W/m ² -K) | Monolítico de 6mm (transmitancia térmica de 5,7 W/m ² -K y factor solar de 0,85) | 0,15 m |
| | | V6 | 1,50 m | 1,10 m | 31,15 | Metálico sin rotura del puente térmico (transmitancia térmica de 5,70 W/m ² -K) | Monolítico de 6mm (transmitancia térmica de 5,7 W/m ² -K y factor solar de 0,85) | 0,15 m |

Figura 75. Datos de los huecos a introducir en el programa informático. 2014. Elaboración propia.

En cuanto al patrón de sombras, se distinguen dos, uno para la fachada principal (F1), orientada a Noroeste, y otro para la fachada trasera (F2), orientado a sureste.

En frente de la fachada principal, se sitúan dos edificios de 7,50 metros de altura cada uno de ellos, que proyectan sombra sobre la fachada de la planta primera.

Para obtener los valores anteriormente descritos, se utiliza un método gráfico.

Con la ayuda del plano catastral, se miden las distancias y los ángulos (α y β) hasta los 3 puntos de referencia marcados (punto 1, punto 2 y punto 3), medidos desde el centro de la fachada a una altura 1,70 metros (punto medio de la fachada de planta primera):

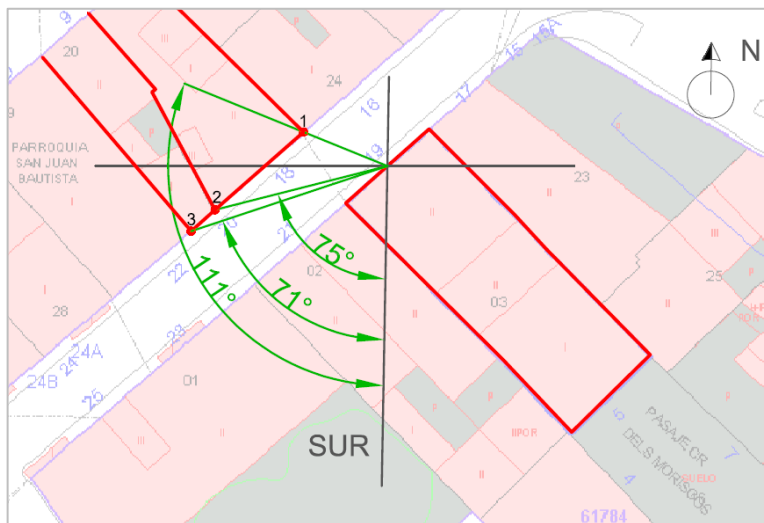


Figura 76. Método gráfico para la obtención de valores de acimut (α). 2014. Fuente: Sede electrónica del catastro. Elaboración propia.

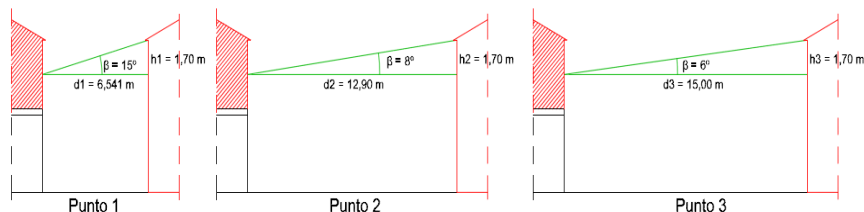


Figura 77. Método gráfico para la obtención de valores de elevación (β). 2014. Elaboración propia.

En el entorno de la fachada trasera, se encuentran seis puntos que proyectan sombra sobre la vivienda (Puntos 4, 5, 6, 7, 8 y 9).

Como punto de referencia se toma el punto medio del cerramiento trasero a nivel del suelo de la planta primera.

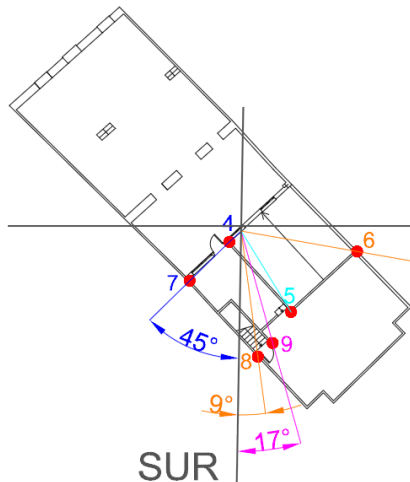


Figura 78. Método gráfico para la obtención de valores de acimut (α). 2014. Fuente: Sede electrónica del catastro. Elaboración propia.

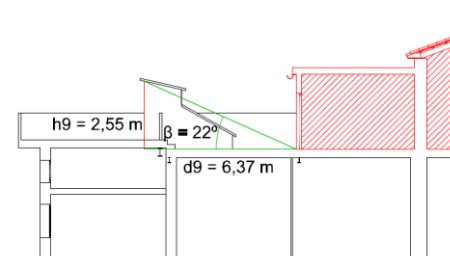


Figura 79. Método gráfico para la obtención de valores de elevación (β). 2014. Elaboración propia.

En esta tabla se recogen los datos que se deben introducir en el programa informático para la creación del patrón de sombras:

| | Orientación | Punto | Distancia | Altura | Acimut (α) | Elevación (β) |
|----------------|-------------|-------|-----------|--------|---------------------|-----------------------|
| PLANTA PRIMERA | NO | 1 | 6,541m | 1,70m | 111º | 15º |
| | | 2 | 12,90m | 1,70m | 75º | 8º |
| | | 3 | 15,00m | 1,70m | 71º | 6º |
| | SE | 4 | 0,878m | 1,35m | 45º | 57º |
| | | 5 | 5,207m | 1,35m | -33º | 15º |
| | | 6 | 6,46m | 1,35m | -81º | 12º |
| | | 7 | 3,92m | 1,35m | 45º | 19º |
| | | 8 | 6,94m | 2,55m | -9º | 20º |
| | | 9 | 6,37m | 2,55m | -17º | 22º |

*Figura 80. Datos de patrón de sombras a introducir en el CE3X. 2014.
Elaboración propia.*

Por otra parte, la introducción de los puentes térmicos de los cerramientos, se realizará marcando las correspondientes casillas que facilita la herramienta informática, en función de los puentes térmicos que existan en el cerramiento.

En lo relativo a las Instalaciones la vivienda de planta primera, está dotada de un equipo de ACS (termo de gas butano).

A continuación se detallan las características de la instalación y los datos que se deben introducir en el programa informático.

| | Instalación | Nombre | Tipo de Generador | Tipo de Combustible | Demanda Cubierta | Rendimiento medio estacional |
|----------------|-------------|---------------------|-------------------|---------------------|--------------------|--|
| PLANTA PRIMERA | Equipo ACS | Termo de Gas Butano | Caldera Estandar | GLP | 97,00 m2 (100%) | Potencia nominal → 19,20 kW Carga media real → 0,2 Rendimiento de combustión → 85% |

Figura 81. Datos de las instalaciones a introducir en el programa informático. 2014. Elaboración propia.

4.3.1 Calificación energética en su estado actual

Con objeto de poder cuantificar la mejora conseguida en la calificación energética de la Vivienda de la Planta Baja, con las actuaciones de reforma propuestas, a continuación, se procederá a obtener la calificación energética de la vivienda en su estado actual.

Una vez introducidos los correspondientes datos en el programa CE3X, se obtiene que el valor de emisión de kgCO_2/m^2 anual de la Vivienda de la Planta Primera, en su estado actual, es de $54,5 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2$, calificado con la letra G.

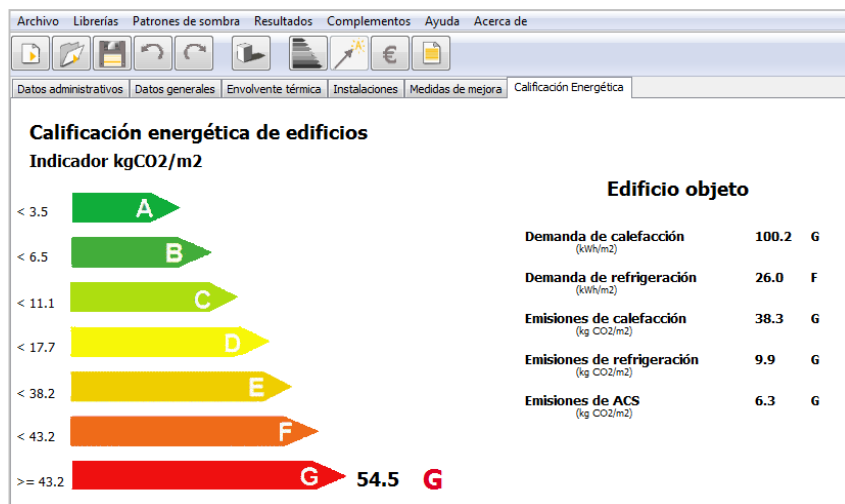


Figura 82. Calificación energética de la vivienda de planta primera. 2014.
Fuente: Programa CE3X.

Este valor está estructurado en emisiones de calefacción, refrigeración y ACS.

Los resultados muestran un alto número de emisiones de calefacción ($38,3 \text{ KgCO}_2/\text{m}^2$), de ACS ($6,3 \text{ KgCO}_2/\text{m}^2$) y de refrigeración ($9,9 \text{ KgCO}_2/\text{m}^2$) valores que están calificados con letra G.

Los valores de demanda indican las necesidades de calefacción y refrigeración de la vivienda de planta baja durante un año en base a unas condiciones normales de uso y habitabilidad.

Los resultados obtenidos indican un valor de demanda anual de calefacción en la vivienda ($100,2 \text{ kWh}/\text{m}^2$) calificado con la letra G, y de demanda de refrigeración ($26 \text{ kWh}/\text{m}^2$), con una letra F.

Con el objetivo de mejorar la calificación energética y las pérdidas a través de la envolvente, se propone adoptar una serie de medidas de mejora sobre la vivienda de la planta primera, en el ámbito de la envolvente térmica (aislamiento, huecos y puentes térmicos) y el de las instalaciones.

Para emitir el informe final de certificación energética, el programa CE3x requiere la incorporación, como mínimo, de un conjunto de medidas de mejora de la eficiencia energética.

4.3.2 Propuesta de medidas de mejora

-En la envolvente térmica:

Estas medidas vienen definidas en el apartado de actuaciones de reforma para la vivienda de la planta primera (Apartado 3.3.4)

- Colocación de aislamiento en la cubierta inclinada y en la cubierta plana.
- Colocación de aislamiento por la cara interior de la fachada principal.
- Construcción de nuevos cerramientos traseros.
- Sustitución de las ventanas.

-En las instalaciones:

Se propondrá sustituir el calentador de gas butano para ACS, por una caldera de condensación de gas natural, con un depósito de acumulación de 100 litros, que cubra las demandas de ACS y Calefacción, con un sistema de contribución solar energética para ACS.

Dicho sistema de contribución solar energética para la instalación de ACS, se instalará para cumplir con lo establecido en el DB HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria, que en la Tabla 2.1, indica el porcentaje mínimo de contribución solar anual para ACS, en función de la demanda total de ACS de la vivienda al día y de la zona climática.

En este caso, la demanda de ACS de la Vivienda de la Planta Primera se obtiene en la tabla 4.1 Demanda de referencia a 60 °C, del apartado 4.1 del DB HE 4, siendo esta de 28 litros/día por persona.

Por lo que para una vivienda habitada por 4 personas:

Demanda total de ACS: 4 personas x 28 l/d·p = 112 litros/día

Y, para este dato, según la tabla 2.1, la Contribución solar mínima anual para ACS, para una demanda de 112 litros/día en la zona climática IV (Valencia) será del 50 %.

Para la refrigeración de la vivienda, se ha decidido colocar 4 splits de aire acondicionado, en el salón-comedor, dormitorio principal y uno en cada uno de los dos dormitorios individuales.

4.3.3 Calificación energética en su estado reformado

Aplicadas estas medidas de mejora, se procede a realizar el cálculo de la certificación energética para la Vivienda de la Planta Primera, una vez reformada:

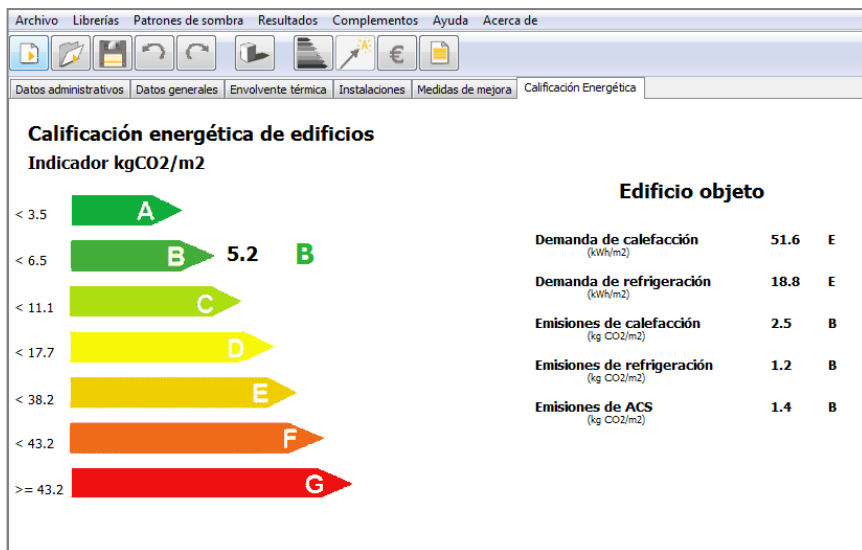


Figura 83. Calificación energética de la vivienda de la planta primera en su estado reformado. 2014. Fuente: Programa CE3X.

La calificación obtenida para la vivienda de la planta primera, en su estado reformado, muestra un valor de emisiones de 5,2 kgCO₂/m² al año, muy inferior al valor en su estado actual (54,5 kgCO₂/m²), por lo que aplicando las medidas de mejora propuestas se conseguirá un ahorro en las emisiones de kgCO₂/m² del 90,45%.

Además, para realizar un estudio comparativo más pormenorizado en lo que respecta exclusivamente a la envolvente, se han realizado los cálculos técnicos de las pérdidas de potencia a través de dicha envolvente de la Vivienda de la Planta Primera, comparando el estado actual y el reformado.

Los cálculos vienen detallados en el Anexo 4.

Obteniéndose un valor de pérdidas de potencia, a través de la envolvente de 4002,606 Watts.

| FACHADA PRINCIPAL | CERRAMIENTO TRASERO | CUBIERTA INCLINADA | CUBIERTA PLANA |
|--|---------------------|--------------------|----------------|
| -832,487 | -611,904 | -2166,345 | -391,870 |
| PÉRDIDAS TOTALES EN LA VIVIENDA DE LA PLANTA PRIMERA (ESTADO ACTUAL) (Watts) | | | |
| -4002,606 | | | |

Figura 84. Pérdidas de potencia a través de la envolvente de la vivienda de la planta primera en su estado actual. 2014. Elaboración propia.

Aplicadas las mejoras sobre la envolvente de la vivienda de la planta primera, se obtiene un valor de pérdidas de energía a través de los cerramientos para la vivienda en su estado reformado de 1276,875 Watts.

| FACHADA PRINCIPAL | CERRAMIENTO TRASERO | CUBIERTA INCLINADA | CUBIERTA PLANA |
|---|---------------------|--------------------|----------------|
| -301,581 | -346,044 | -453,331 | -175,920 |
| PÉRDIDAS TOTALES EN LA VIVIENDA DE LA PLANTA PRIMERA (ESTADO REFORMADO) (Watts) | | | |
| -1276,875 | | | |

Figura 85. Pérdidas de potencia a través de la envolvente de la vivienda de la planta primera en su estado reformado. 2014. Elaboración propia.

En comparativa con el valor obtenido para el estado actual de la Vivienda de la Planta Primera (4002,606 Watts), se obtiene un ahorro en pérdidas de potencia a través de la envolvente de 68,10%.

A continuación se detalla una tabla comparativa, entre el estado actual y el reformado, en el que figura el ahorro obtenido en los conceptos que se indican, por las mejoras aplicadas en la envolvente y en las instalaciones de la Vivienda de la Planta Primera:

| VIVIENDA DE LA PLANTA PRIMERA | | | |
|---|---------------|------------------|------------|
| | Estado Actual | Estado Reformado | Ahorro (%) |
| Demanda de Calefacción (kWh/m2) | 100,20 | 51,60 | 48,50 |
| Demanda de Refrigeración (kWh/m2) | 26,00 | 18,80 | 27,69 |
| Emisiones de Calefacción (kg-CO2/m2) | 38,30 | 2,50 | 93,47 |
| Emisiones de Refrigeración (kg-CO2/m2) | 9,90 | 1,20 | 87,88 |
| Emisiones de ACS (kg-CO2/m2) | 6,30 | 1,40 | 77,78 |
| Pérdidas de Energía a través de la envolvente (Watts) | -4002,606 | -1276,875 | 68,10 |

Figura 86. Comparativa del ahorro de la vivienda de la planta primera en su estado actual y su estado reformado. 2014. Elaboración propia.

Capítulo 5.

Conclusiones

Ha sido muy gratificante para el autor, haber podido culminar sus estudios de grado, poniendo en práctica los conocimientos adquiridos durante todos estos años, a través de un proyecto académico que le ha permitido aunar e integrar las diferentes materias cursadas, así como le ha generado la necesidad de seguir aprendiendo, investigando y poder aplicar estos avances a su trabajo.

La realización de este proyecto, ha supuesto una gran ilusión y al mismo tiempo un reto para el autor, puesto que, debido a la realidad del encargo profesional recibido por parte de los propietarios del inmueble, éste probablemente será el primer trabajo profesional que acometa, con la titulación de Graduado en Arquitectura Técnica.

Ha sido muy interesante, poder comprobar lo importante que es el conocimiento de los hechos pasados para la comprensión de la actualidad. Cada cambio producido en el inmueble o cada actuación llevada a cabo en la historia de un edificio, deja una huella que lo marca y únicamente el conocimiento de estas circunstancias, nos permiten entenderlo adecuadamente.

La inquietud que caracteriza al autor, le ha llevado a adentrarse en la modelización del edificio utilizando la metodología Building Information Modeling (B.I.M.), intentando aplicar sus básicos conocimientos del software a este proyecto, descubriendo la cantidad de posibilidades que ofrece esta forma de trabajo y acrecentando su interés en la materia.

El contacto directo con el cliente, ha sido muy satisfactorio, tanto en la fase de conocer sus necesidades y plasmarlas en requisitos, como en la de trabajar en las diferentes propuestas de distribución, hasta dar con la que les ilusiona y sentir cómo se entusiasman con tu trabajo.

En cuanto a la propuesta realizada, se han conseguido satisfacer las necesidades tanto de ventilación e iluminación que planteaba el cliente, como el programa de estancias que requería en cada una de las viviendas (tres dormitorios, dos baños y una cocina independiente del salón-comedor), así como se han adecuando las viviendas a la normativa aplicable (Código Técnico de la Edificación, PGOU).

Por lo que respecta a la normalización de la eficiencia energética del inmueble, tanto del estado actual del mismo, como en la propuesta de intervención, se llega a las siguientes conclusiones:

- Las mejoras realizadas en la envolvente, reducen la demanda de calefacción en ambas viviendas, y la de refrigeración en la Vivienda de la Planta Primera.

Por contra, la demanda de refrigeración en la Vivienda de la Planta Baja, una vez reformada, se verá incrementada con respecto a su estado actual, en un 334,78 %, debido principalmente a la eliminación de la cubierta de fibrocemento que cubría el garaje, y

en menor medida a que al aislar los muros (fachada y cerramiento trasero), se ha incrementado inercia térmica de estos.

La supresión de dicha cubierta, provocará el calentamiento del cerramiento trasero de la Vivienda de la Planta Baja, por la radiación solar recibida, lo que aumentará la demanda de refrigeración.

- Se ha conseguido reducir las emisiones anuales de kilogramos de CO₂ de las viviendas, debido fundamentalmente a las mejoras aplicadas en las instalaciones, y en menor medida, a las realizadas sobre la envolvente, lo que se traducirá en una disminución del 85,40% en las emisiones de la Vivienda de la Planta Baja y del 90,45% en las emisiones de la Vivienda de la Planta Primera.
- En cuanto a la pérdida de energía (potencia fugada) a través de la envolvente de ambas viviendas, se ha determinado que, una vez realizadas las reformas, debido a la aplicación de aislamientos, se ha conseguido reducir las pérdidas un 50,31% en la Vivienda de la Planta Baja y un 68,10% en la Vivienda de la Planta Primera.

A modo de cloenda, es importante resaltar, el aporte en cuanto a la adquisición y el asentamiento de conocimientos, que ha proporcionado la realización de este trabajo al autor, reforzando la confianza personal para acometer en un fututo trabajos de esta entidad.

Capítulo 6.

Trabajos futuros

En este TFG, han quedado pendientes y se defieren para el futuro, los trabajos siguientes:

*Realizar los cálculos y el dimensionado de las instalaciones de toma tierra, instalación eléctrica, saneamiento, agua caliente sanitaria (ACS), refrigeración, calefacción y captación solar, para ambas viviendas.

*Elaborar el correspondiente Estudio de Seguridad y Salud de las obras de rehabilitación.

*Estudio de Gestión de residuos de demolición y construcción, producidos por las actuaciones de rehabilitación de ambas viviendas.

*Encargar la gestión de desmontaje, recogida y tratamiento de las placas de fibrocemento existentes actualmente en la cubierta garaje (aproximadamente 5 m²) y las dos bajantes recayentes a la zona del garaje (aproximadamente 8 m lineales), a una empresa especializada en la Gestión Integral del Amianto.

*Analizar la posibilidad de incorporar estrategias bioclimáticas para las condiciones de verano en la Vivienda de la Planta Primera, con objeto de eliminar el exceso de calor producido en la cubierta plana no transitable (por ejemplo, estudiando la colocación de una cubierta vegetal).

Capítulo 7.

Referencias Bibliográficas

Catálogo de elementos constructivos. Instituto Eduardo Torroja de ciencias de la construcción con la colaboración de CEPCO y AICIA. [En línea] Disponible en http://www.codigotecnico.org/web/galerias/archivos/CAT-EC-v06.3_marzo_10.pdf

Código Técnico de la Edificación (2013): *Documento Básico HE Ahorro de energía*. Sección HE1 – Limitación de la demanda energética. Apéndice D.2.7. 34 p. España. [En línea] Disponible en http://www.codigotecnico.org/cte/export/sites/default/web/galerias/archivos/DB_HE_septiembre_2013.pdf

Código Técnico de la Edificación (2009): *Documento Básico HS Salubridad*. Sección HS3 – Calidad del aire interior. Apartado 3.1.1.2. HS3-3 p. España. [En línea] Disponible en http://www.codigotecnico.org/cte/export/sites/default/web/galerias/archivos/DB_HS_2009.pdf

Código Técnico de la Edificación (2009): *Documento Básico SE Seguridad Estructural*. Sección AE – Acciones en la Edificación. Anejo C. SE-AE 19 p. España. [En línea] Disponible en http://www.codigotecnico.org/cte/export/sites/default/web/galerias/archivos/DB_SE-AE_abril_2009.pdf

Código Técnico de la Edificación (2009): *Documento Básico SE Seguridad Estructural*. Secciones SE 1 y SE2 – Resistencia y estabilidad y Aptitud al servicio. Apartado 4.2.4. Tabla 4.1. SE 10 p. España. [En línea] Disponible en http://www.codigotecnico.org/cte/export/sites/default/web/galerias/archivos/DB_SE-AE_abril_2009.pdf

Código Técnico de la Edificación (2009): *Documento Básico SE Seguridad Estructural*. Sección A – Acero. España. [En línea] Disponible en http://www.codigotecnico.org/cte/export/sites/default/web/galerias/archivos/DB_SE_abril_2009.pdf

Código Técnico de la Edificación (2009): *Documento Básico SI Seguridad en caso de Incendio*. SI1 y SI 2 – Propagación interior y Propagación exterior. España. [En línea] Disponible en http://www.codigotecnico.org/cte/export/sites/default/web/galerias/archivos/documentosCTE/DBSI/DBSI_19feb2010_comentarios_18dic2013.pdf

Comunitat Valenciana. *Orden 19/2010, de 7 de septiembre. Modificación de la Orden de 7 de diciembre de 2009 por la que se aprueban las condiciones de diseño y calidad (DC-09) en desarrollo del Decreto 151/2009 de 2 de octubre, del Consell*. Diari Oficial de la Comunitat Valenciana (DOGV), 17 de septiembre de 2010, núm. 6357 35479 p.

España. *Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, Aprobación del procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios*. Boletín Oficial del Estado (BOE), 13 de abril de 2013, núm. 89, Sec. I. 27548 p.

España. *Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, Aprobación del procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios*. Boletín Oficial del Estado (BOE), 13 de abril de 2013, núm. 89, Sec. I. 27548 p.

Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (2012). *Manual de usuario de calificación energética de edificios existentes CE³X*. Ministerio de Industria, Energía y Turismo. Madrid. Disponible en: http://www6.mityc.es/aplicaciones/CE3X/Manual_usuario%20CE3X_05.pdf

Prontuarios de ingeniería civil. *IPE Sección Bruta*. [En línea]. Disponible en: <http://prontuarios.info/perfiles/IPE>

Sede Electrónica del Catastro (2014). Consulta de datos catastrales. Referencia catastral: 6178403YJ2767N0002OD. Ministerio de hacienda y administraciones públicas. Madrid. Disponible en: <https://www1.sedecatastro.gob.es/OVCFrames.aspx?TIPO=CONSULTA>

Sistemas de Pladur. *Resumen de las características técnicas*. Ed.5, Julio de 2012. [En línea] Disponible en <https://www.pladur.com/es-es/arquitectos/documentacion-tecnica/DocumentosTecnicos/Documento-Sistemas-Pladur.pdf>

Capítulo 8.

Índice de Figuras

| | |
|---|----|
| Figura 1. Plano de Bonrepós y Mirambell en 1883, dos núcleos diferenciados claramente. 2014. Fuente: Wikipedia. | 13 |
| Figura 2. Situación de la localidad de Bonrepós y Mirambell, al norte de Valencia, comarca de L’Horta Nord. 2014. Fuente: Google maps. | 14 |
| Figura 3. Vista aérea del municipio de Bonrepós y Mirambell y situación del inmueble. 2014. Fuente: Google earth..... | 15 |
| Figura 4. Situación de la vivienda en el municipio de Bonrepòs i Mirambell. 2014. Fuente: Google earth. | 16 |
| Figura 5. Plano de emplazamiento del solar situado en la calle Baixada de Carpesa. Acceso trasero por la calle Dels Moriscos. 2014. Elaboración propia..... | 17 |
| Figura 6. Plano de 1886 de la planta baja de la vivienda. 2014. Elaboración propia..... | 18 |
| Figura 7. Plano de 1886 de la planta primera de la vivienda. 2014. Elaboración propia..... | 19 |
| Figura 8. Plano de 1886 de la sección longitudinal de la vivienda. 2014. Elaboración propia..... | 19 |
| Figura 9. Plano de 1950 de la planta primera de la vivienda. 2014. Elaboración propia..... | 20 |
| Figura 10. Plano de 1950 de la sección longitudinal de la vivienda. 2014. Elaboración propia..... | 21 |

| | |
|---|----|
| Figura 11. Plano de 1970 de la vivienda de planta baja. 2014. Elaboración propia..... | 22 |
| Figura 12. Plano de 1970 de la vivienda de planta primera. 2014. Elaboración propia..... | 22 |
| Figura 13. Plano de 1970 de la sección longitudinal de las viviendas. 2014. Elaboración propia..... | 23 |
| Figura 14. Plano de 1977 de la vivienda de la planta baja. 2014. Elaboración propia..... | 25 |
| Figura 15. Plano de 1977 de los altillos de la vivienda de la planta baja. 2014. Elaboración propia..... | 25 |
| Figura 16. Plano de 1977 de la vivienda de la planta primera. 2014. Elaboración propia..... | 26 |
| Figura 17. Plano de 1977 de la sección longitudinal de las viviendas. 2014. Elaboración propia..... | 26 |
| Figura 18. Plano de 1977 de los alzados de las fachadas del edificio. 2014. Elaboración propia..... | 27 |
| Figura 19. Cuadro de las superficies de las viviendas. 2014. Elaboración propia..... | 28 |
| Figura 20. Cuadro de las superficies útiles por estancias en cada vivienda. 2014. Elaboración propia. | 28 |
| Figura 21. Sección longitudinal A-A' para el detalle de derribo del techo del baño y de la despensa de la vivienda de la planta baja. 2014. Elaboración propia..... | 37 |
| Figura 22. Detalle del derribo del techo del baño y de la despensa de la vivienda de la planta baja. 2014. Elaboración propia..... | 38 |
| Figura 23. Detalle de la ampliación de la vivienda de la planta baja y nueva ubicación del cerramiento trasero. 2014. Elaboración propia. | 39 |
| Figura 24. Superposición de los muros de carga de la vivienda de la planta baja. 2014. Elaboración propia..... | 42 |

| | |
|---|----|
| Figura 25. Proceso constructivo de apertura de hueco en el muro de carga. 2014. Elaboración Propia | 48 |
| Figura 26. Humedades en el cerramiento medianero Oeste del garaje. 2014. Elaboración propia..... | 49 |
| Figura 27. Humedades en el cerramiento medianero Este del garaje. 2014. Elaboración propia..... | 49 |
| Figura 28. Detalle de la solución frente a la humedad en los muros de la vivienda de la planta baja. 2014. Elaboración propia..... | 51 |
| Figura 29. Detalle constructivo de la ventilación de la cámara bufa. 2014. Elaboración propia..... | 52 |
| Figura 30. Cuadro de superficies mínimas de los recintos. 2010. Fuente: DC-09. Elaboración propia..... | 53 |
| Figura 31. Figuras mínimas inscribibles. 2010. Fuente: DC-09. Elaboración propia..... | 54 |
| Figura 32. Dimensiones mínimas de aparatos sanitarios y zonas de uso. 2010. Fuente: DC-09. Elaboración propia..... | 54 |
| Figura 33. Distribución actual de la vivienda de planta baja. 2014. Elaboración propia..... | 55 |
| Figura 34. Distribución de la reforma de la vivienda de planta baja. 2014. Elaboración propia..... | 55 |
| Figura 35. Cuadro comparativo de superficies útiles de la distribución actual con la distribución de reforma. 2014. Elaboración propia. | 57 |
| Figura 36. Parámetros de transmitancia y factor solar de los elementos de la envolvente térmica. 2013. Fuente: CTE DB-HE 1. Elaboración propia..... | 58 |
| Figura 37. Cálculo del espesor del aislante para el suelo en zonas secas. 2014. Elaboración propia..... | 62 |
| Figura 38. Cálculo del espesor del aislante para el suelo en zonas húmedas. 2014. Elaboración propia..... | 63 |

| | |
|---|-----|
| Figura 39. Cálculo del espesor del aislante para la fachada principal. 2014. Elaboración propia..... | 65 |
| Figura 40. Cálculo del espesor del aislante para el cerramiento trasero. 2014. Elaboración propia..... | 66 |
| Figura 41. Detalle constructivo de las capas del suelo de la vivienda de planta baja. 2014. Elaboración propia..... | 69 |
| Figura 42. Características carpinterías fachada principal planta baja. 2014. Elaboración propia..... | 70 |
| Figura 43. Características carpinterías planta baja. 2014. Elaboración propia..... | 72 |
| Figura 44. Capacidad calorífica de la Vivienda de la Planta Baja. 2014. Elaboración propia..... | 78 |
| Figura 45. Superposición de los muros de carga. 2014. Elaboración propia..... | 84 |
| Figura 46. Distribución actual de la vivienda de planta primera. 2014. Elaboración propia..... | 88 |
| Figura 47. Distribución de la reforma de la vivienda de planta primera. 2014. Elaboración propia..... | 88 |
| Figura 48. Cuadro comparativo de las superficies útiles de la distribución actual con la distribución de reforma. 2014. Elaboración propia..... | 90 |
| Figura 49. Detalle constructivo de las capas del suelo de la vivienda de la planta primera. 2014. Elaboración propia..... | 95 |
| Figura 50. Características carpinterías fachada principal planta principal. 2014. Elaboración propia..... | 96 |
| Figura 51. Características carpinterías planta primera. 2014. Elaboración propia..... | 98 |
| Figura 52. Cálculo del espesor del aislante para la cubierta inclinada. 2014. Elaboración propia..... | 101 |

| | |
|---|-----|
| Figura 53. Cálculo del espesor del aislante para la cubierta plana. 2014. Elaboración propia..... | 103 |
| Figura 54. Capacidad calorífica de la Vivienda de la Planta Primera. 2014. Elaboración propia..... | 105 |
| Figura 55. Tipos de edificios. 2014. Fuente: Programa CE3X | 110 |
| Figura 56. Datos administrativos. 2014. Fuente: Programa CE3X..... | 111 |
| Figura 57. Datos generales vivienda de planta baja. 2014. Fuente: Programa CE3X. | 112 |
| Figura 58. Datos de la envolvente de la planta baja a introducir en el CE3X. 2014. Elaboración propia. | 114 |
| Figura 59. Envolvente de la vivienda de la planta baja. 2014. Elaboración propia..... | 115 |
| Figura 60. Datos de los huecos a introducir en el programa informático. 2014. Elaboración propia..... | 116 |
| Figura 61. Método gráfico para la obtención de valores de acimut (α). 2014. Fuente: Sede electrónica del catastro. Elaboración propia..... | 117 |
| Figura 62. Método gráfico para la obtención de valores de elevación (β). 2014. Elaboración propia..... | 118 |
| Figura 63. Datos de patrón de sombras a introducir en el CE3X. 2014. Elaboración propia..... | 118 |
| Figura 64. Patrón de sombras. 2014. Fuente: Programa CE3X..... | 119 |
| Figura 65. Definición de los puentes térmicos. 2014. Fuente: Programa CE3X..... | 120 |
| Figura 66. Datos de las instalaciones a introducir en el programa informático. 2014. Elaboración propia..... | 121 |
| Figura 67. Calificación energética de la vivienda de la planta baja en su estado actual. 2014. Fuente: Programa CE3X. | 122 |
| Figura 68. Calificación energética de la vivienda de la planta baja en su estado reformado. 2014. Fuente: Programa CE3X..... | 126 |

| | |
|---|-----|
| Figura 69. Pérdidas de potencia a través de la envolvente de la vivienda de la planta baja en su estado actual. 2014. Elaboración propia..... | 127 |
| Figura 70. Pérdidas de potencia a través de la envolvente de la vivienda de la planta baja en su estado reformado. 2014. Elaboración propia. 127 | |
| Figura 71. Comparativa del ahorro de la vivienda de la planta baja en su estado actual y su estado reformado. 2014. Elaboración propia..... | 128 |
| Figura 72. Datos generales vivienda de planta primera. 2014. Fuente: Programa CE3X. | 130 |
| Figura 73. Datos de la envolvente de planta primera a introducir en el CE3X. 2014. Elaboración propia. | 131 |
| Figura 74. Envolvente de la vivienda de la planta primera. 2014. Elaboración propia..... | 132 |
| Figura 75. Datos de los huecos a introducir en el programa informático. 2014. Elaboración propia..... | 133 |
| Figura 76. Método gráfico para la obtención de valores de acimut (α). 2014. Fuente: Sede electrónica del catastro. Elaboración propia..... | 134 |
| Figura 77. Método gráfico para la obtención de valores de elevación (β). 2014. Elaboración propia..... | 134 |
| Figura 78. Método gráfico para la obtención de valores de acimut (α). 2014. Fuente: Sede electrónica del catastro. Elaboración propia..... | 135 |
| Figura 79. Método gráfico para la obtención de valores de elevación (β). 2014. Elaboración propia..... | 135 |
| Figura 80. Datos de patrón de sombras a introducir en el CE3X. 2014. Elaboración propia..... | 136 |
| Figura 81. Datos de las instalaciones a introducir en el programa informático. 2014. Elaboración propia..... | 137 |
| Figura 82. Calificación energética de la vivienda de planta primera. 2014. Fuente: Programa CE3X..... | 138 |

Figura 83. Calificación energética de la vivienda de la planta primera en su estado reformado. 2014. Fuente: Programa CE3X.142

Figura 84. Pérdidas de potencia a través de la envolvente de la vivienda de la planta primera en su estado actual. 2014. Elaboración propia...143

Figura 85. Pérdidas de potencia a través de la envolvente de la vivienda de la planta primera en su estado reformado. 2014. Elaboración propia.143

Figura 86. Comparativa del ahorro de la vivienda de la planta primera en su estado actual y su estado reformado. 2014. Elaboración propia.144

Anexos

- 1 Planos
- 2 Presupuesto
- 3 Certificados de la Eficiencia Energética de las viviendas de la planta baja y de la planta primera, una vez reformadas
- 4 Cálculo de la potencia pérdida a través de la envolvente de las viviendas de la planta baja y de la planta primera, una vez reformadas
- 5 Cálculo de la capacidad calorífica dinámica de las viviendas de la planta baja y de la planta primera, una vez reformadas
- 6 Evolución del estudio de la distribución de las viviendas

Anexo 1 - Planos

Plano 1 – Emplazamiento

Plano 2 – Vivienda de la Planta Baja (Estado Actual)

Plano 3 – Vivienda de la Planta Primera (Estado Actual)

Plano 4 – Alzados (Estado Actual)

Plano 5 – Sección Longitudinal A-A' (Estado Actual)

Plano 6 – Sección Longitudinal B-B' (Estado Actual)

Plano 7 – Sección Longitudinal C-C' (Estado Actual)

Plano 8 – Vivienda de la Planta Baja (Estado Reformado)

Plano 9 – Vivienda de la Planta Primera (Estado Reformado)

Plano 10 – Alzados (Estado Reformado)

Plano 11 – Sección Longitudinal A-A' (Estado Reformado)

Plano 12 – Sección Longitudinal B-B' (Estado Reformado)

Plano 13 – Sección Longitudinal C-C' (Estado Reformado)

Plano 14 – Vivienda de la Planta Baja Acotada (Estado Reformado)

Plano 15 – Vivienda de la Planta Primera Acotada (Estado Reformado)

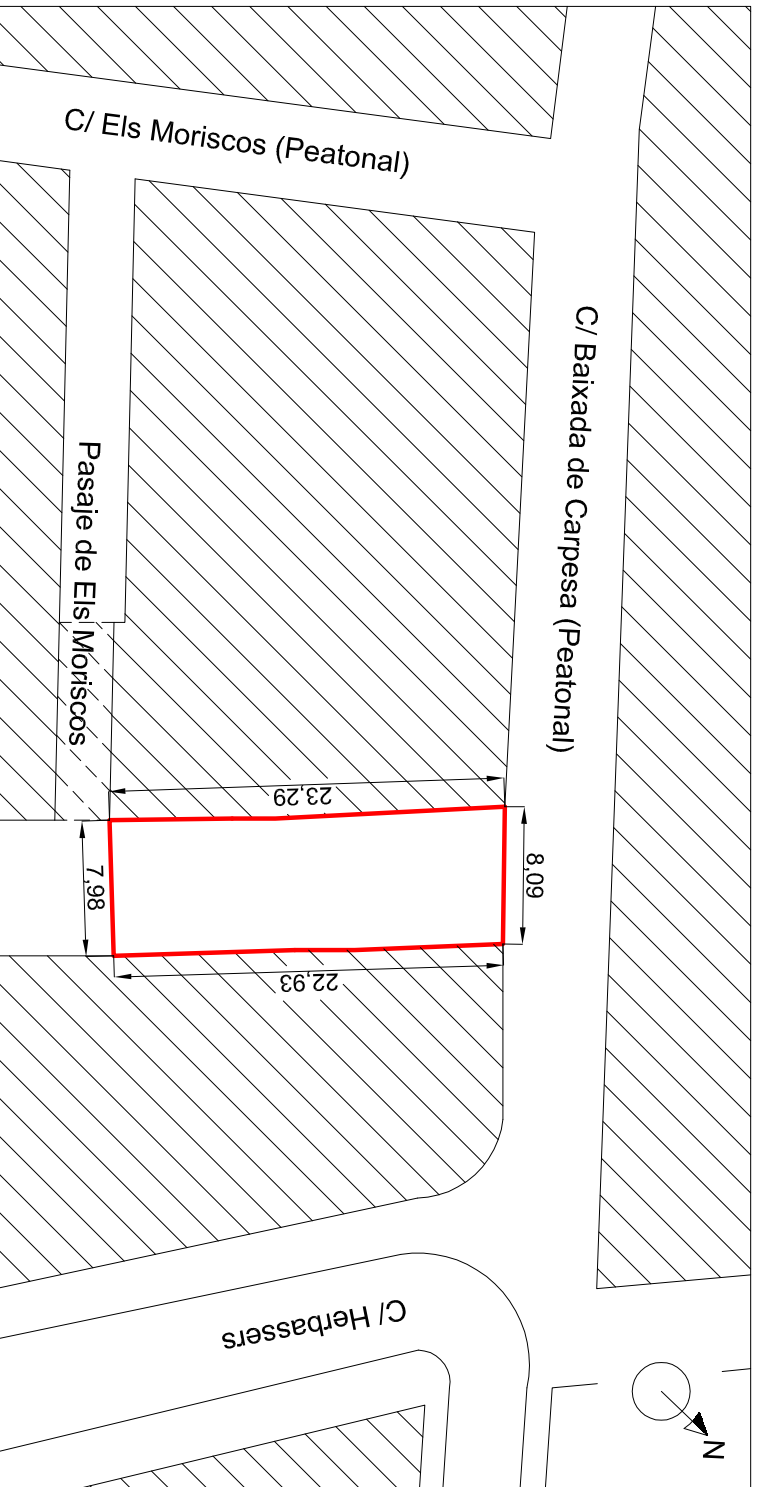
- Plano 16 – Figuras mínimas inscribibles Planta Baja (Estado Reformado)
- Plano 17 – Figuras mínimas inscribibles Planta Primera (Estado Reformado)
- Plano 18 – Carpinterías Vivienda de la Planta Baja (Estado Reformado)
- Plano 19 – Carpinterías Vivienda de la Planta Primera (Estado Reformado)
- Plano 20 – Proceso constructivo de la apertura del hueco
- Plano 21 – Protección contra incendios en el Garaje de PB (Estado Reformado)
- Plano 22 – Protección contra incendios en la Planta Baja (Estado Reformado)
- Plano 23 – Protección contra incendios en la Planta Primera (Estado Reformado)
- Plano 24 – Protección contra incendios Sección Garaje de PB (Estado Reformado)
- Plano 25 – Protección contra incendios Sección Viviendas (Estado Reformado)



VISTA AÉREA DEL MUNICIPIO DE BONREPÓS Y MIRAMBELL



SITUACIÓN DE LA VIVIENDA EN EL NÚCLEO DE MIRAMBELL



PLANO DE EMPLAZAMIENTO DEL EDIFICIO

ESTUDIO DE REFORMA INTEGRAL Y NORMALIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO DE 1886, CON DOS VIVIENDAS

EMPLAZAMIENTO:
C/ BAIXADA DE CARPESA, nº19 BONREPÓS I MIRAMBELL (VALENCIA)

PLANO: EMPLAZAMIENTO

FECHA: JULIO 2014

TRABAJO FINAL DE GRADO

ESCALA:
-

ALUMNO: CARLOS FUERTES ROS

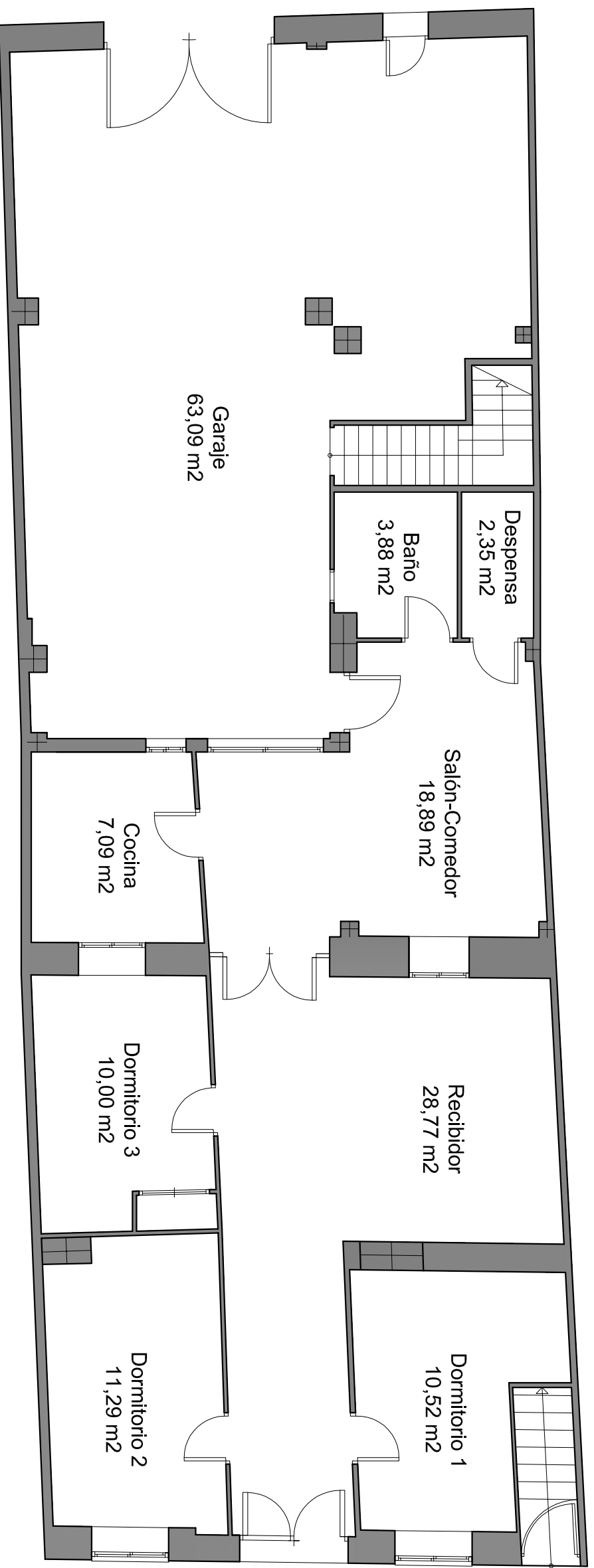
PLANO Nº:
1



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
INGENIERÍA DE
EDIFICACIÓN



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESTUDIO DE REFORMA INTEGRAL Y NORMALIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO DE 1886, CON DOS VIVIENDAS

EMPLAZAMIENTO:
C/ BAIXADA DE CARPESA, nº19a BONREPÒS I MIRAMBELL (VALENCIA)

PLANO: VIVIENDA PLANTA BAJA (ESTADO ACTUAL)

FECHA: JULIO 2014

TRABAJO FINAL DE GRADO

ESCALA:
1/75

ALUMNO: CARLOS FUERTES ROS

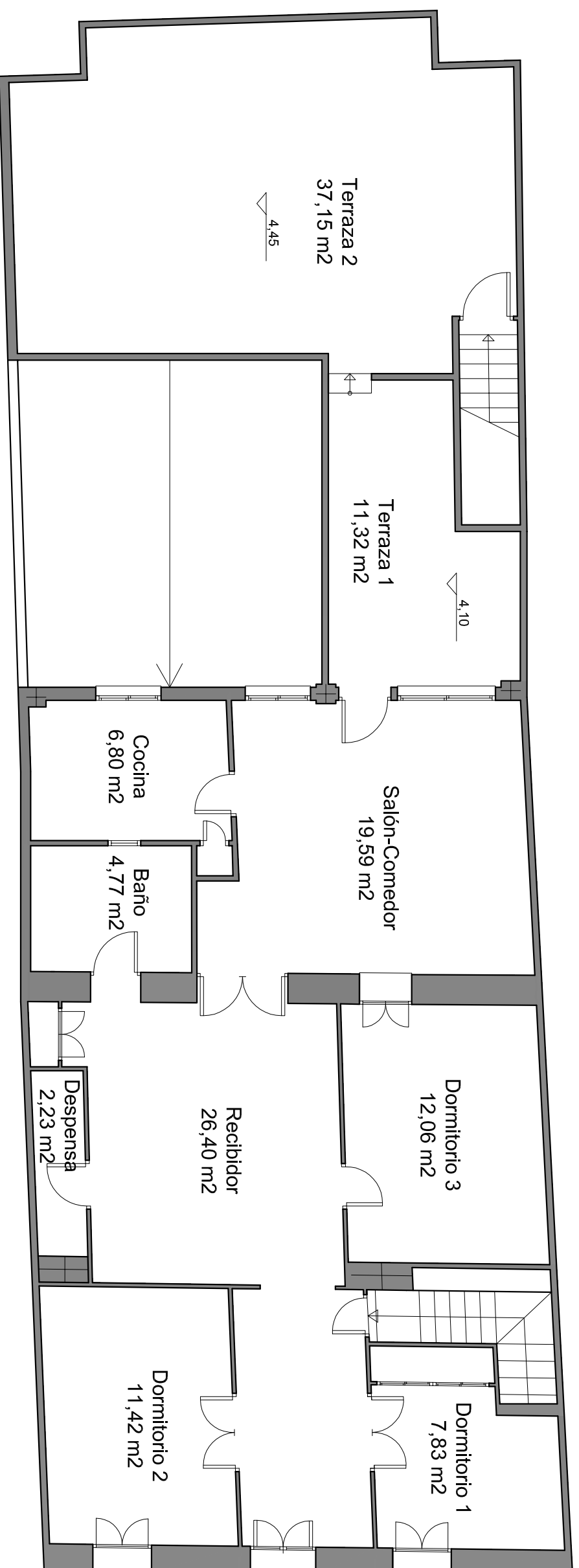
PLANO Nº:
2



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
INGENIERÍA DE
EDIFICACION



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESTUDIO DE REFORMA INTEGRAL Y NORMALIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO DE 1886, CON DOS VIVIENDAS

EMPLAZAMIENTO:
C/ BAIXADA DE CARPESA, nº19b BONREPÒS I MIRAMBELL (VALENCIA)

PLANO: VIVIENDA PLANTA PRIMERA (ESTADO ACTUAL)

FECHA: JULIO 2014

TRABAJO FINAL DE GRADO

ESCALA:
1/75

ALUMNO: CARLOS FUERTES ROS

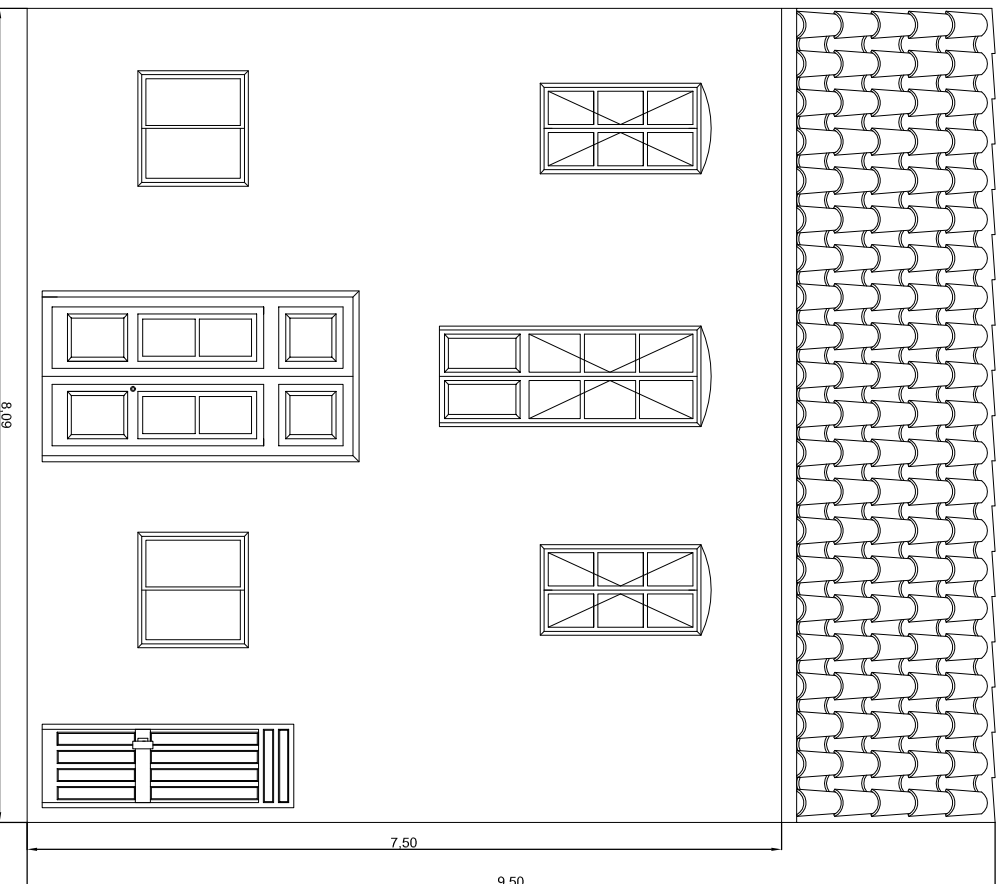
PLANO Nº:
3



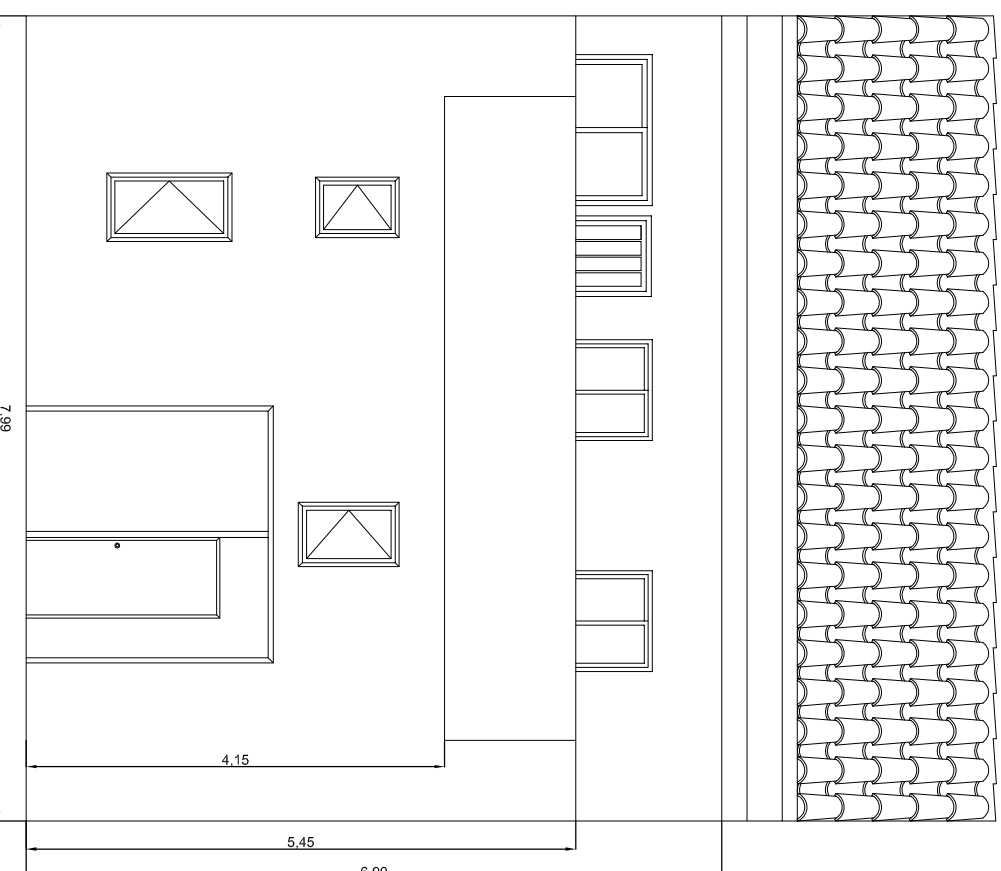
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍA DE
EDIFICACION



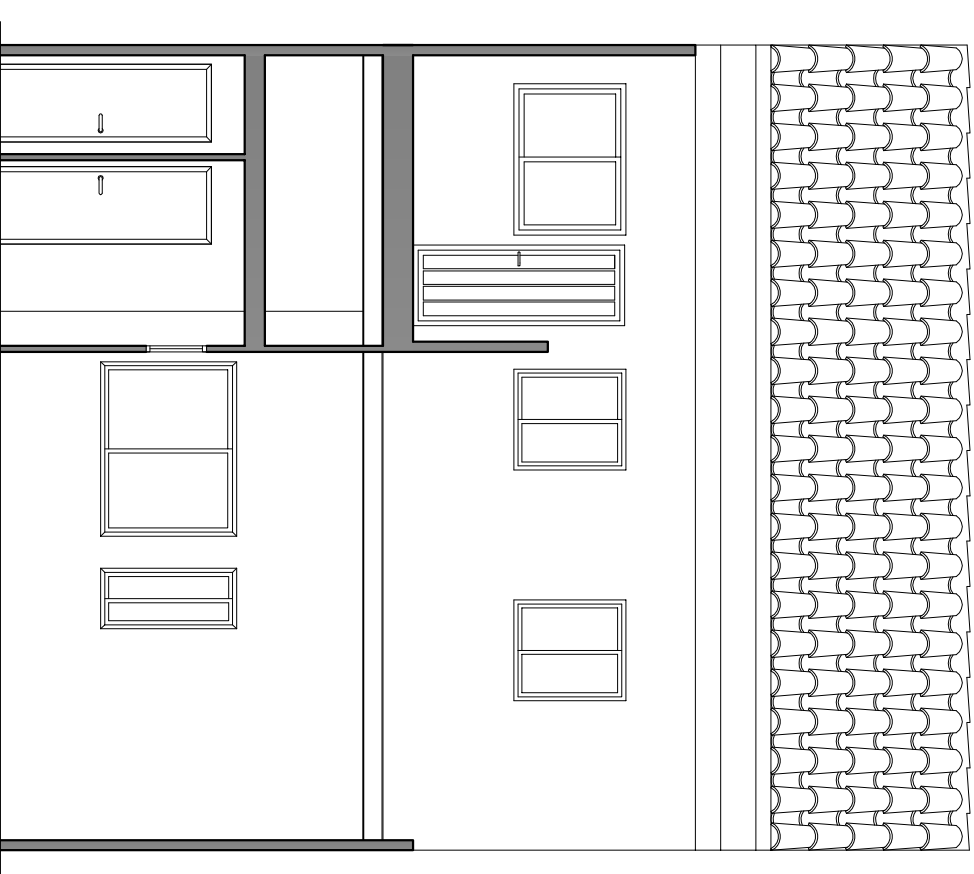
UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



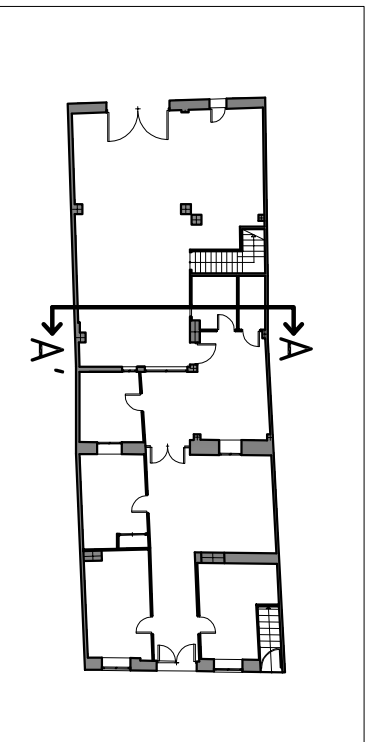
ALZADO PRINCIPAL



ALZADO POSTERIOR



SECCIÓN A-A'



ESTUDIO DE REFORMA INTEGRAL Y NORMALIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO DE 1886, CON DOS VIVIENDAS

EMPLAZAMIENTO:
C/ BAIXADA DE CARPESA, nº19 BONREPÒS I MIRABELL (VALENCIA)

PLANO: ALZADOS (ESTADO ACTUAL)

FECHA: JULIO 2014

TRABAJO FINAL DE GRADO

ALUMNO: CARLOS FUERTES ROS

ESCALA:
1/75



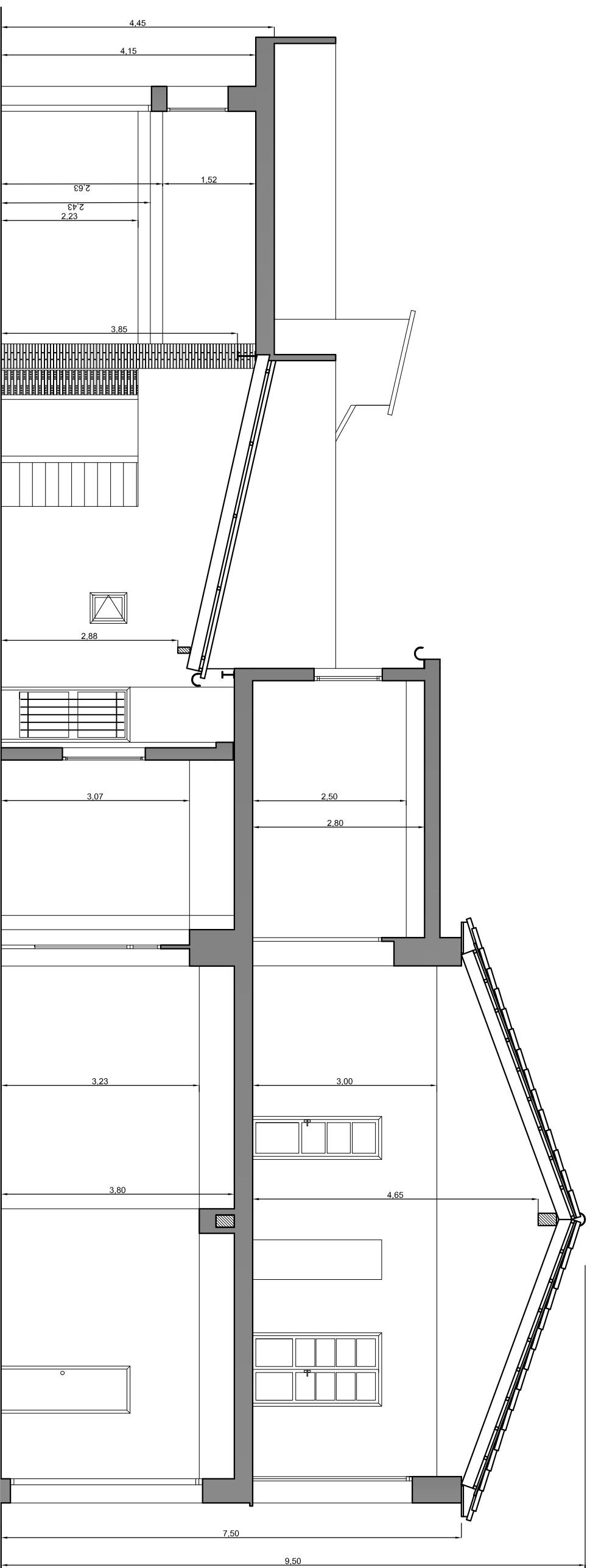
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍA DE
EDIFICACION



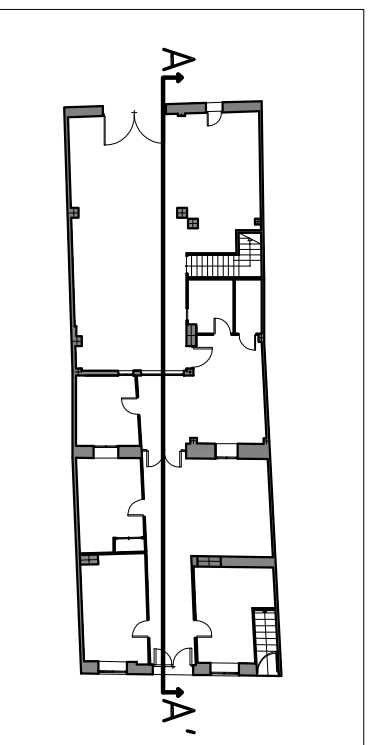
UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

PLANO Nº:

4



SECCIÓN LONGITUDINAL A-A'



ESTUDIO DE REFORMA INTEGRAL Y NORMALIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO DE 1886, CON DOS VIVIENDAS

EMPLAZAMIENTO:
C/ BAIXADA DE CARPESA, nº19 BONREPÒS I MIRABELL (VALENCIA)

PLANO: SECCIÓN LONGITUDINAL A-A' (ESTADO ACTUAL)

FECHA: JULIO 2014

TRABAJO FINAL DE GRADO

ALUMNO: CARLOS FUERTES ROS

ESCALA:
1/75

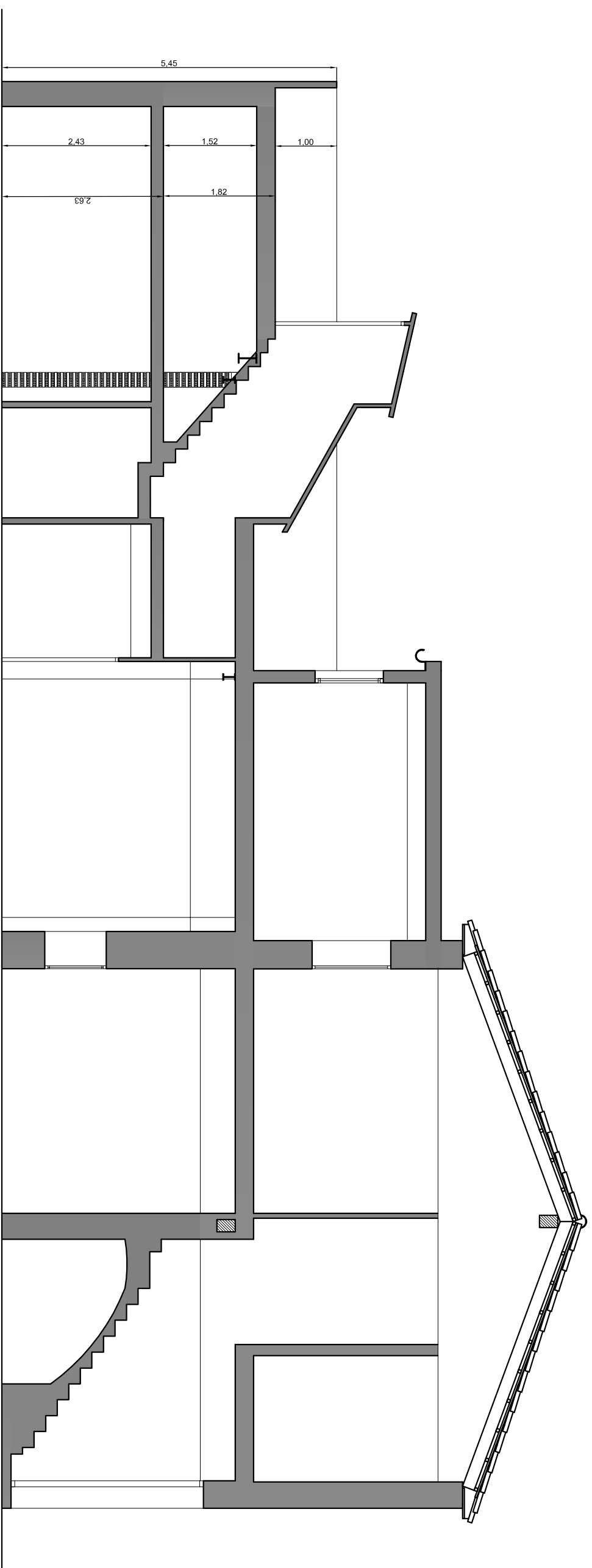


ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
INGENIERÍA DE
EDIFICACION

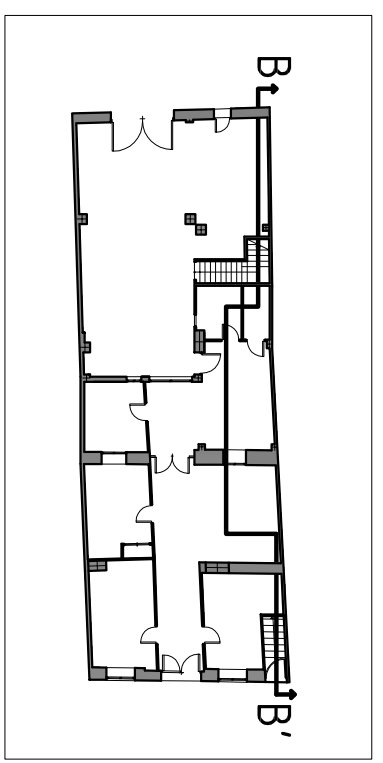


UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

PLANO Nº:
5



SECCIÓN LONGITUDINAL B-B'



ESTUDIO DE REFORMA INTEGRAL Y NORMALIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO DE 1886, CON DOS VIVIENDAS

EMPLAZAMIENTO:
C/ BAIXADA DE CARPESA, nº19 BONREPÒS I MIRABELL (VALENCIA)

PLANO: SECCIÓN LONGITUDINAL B-B' (ESTADO ACTUAL)

FECHA: JULIO 2014

ALUMNO: CARLOS FUERTES ROS

TRABAJO FINAL DE GRADO

ESCALA:
1/75

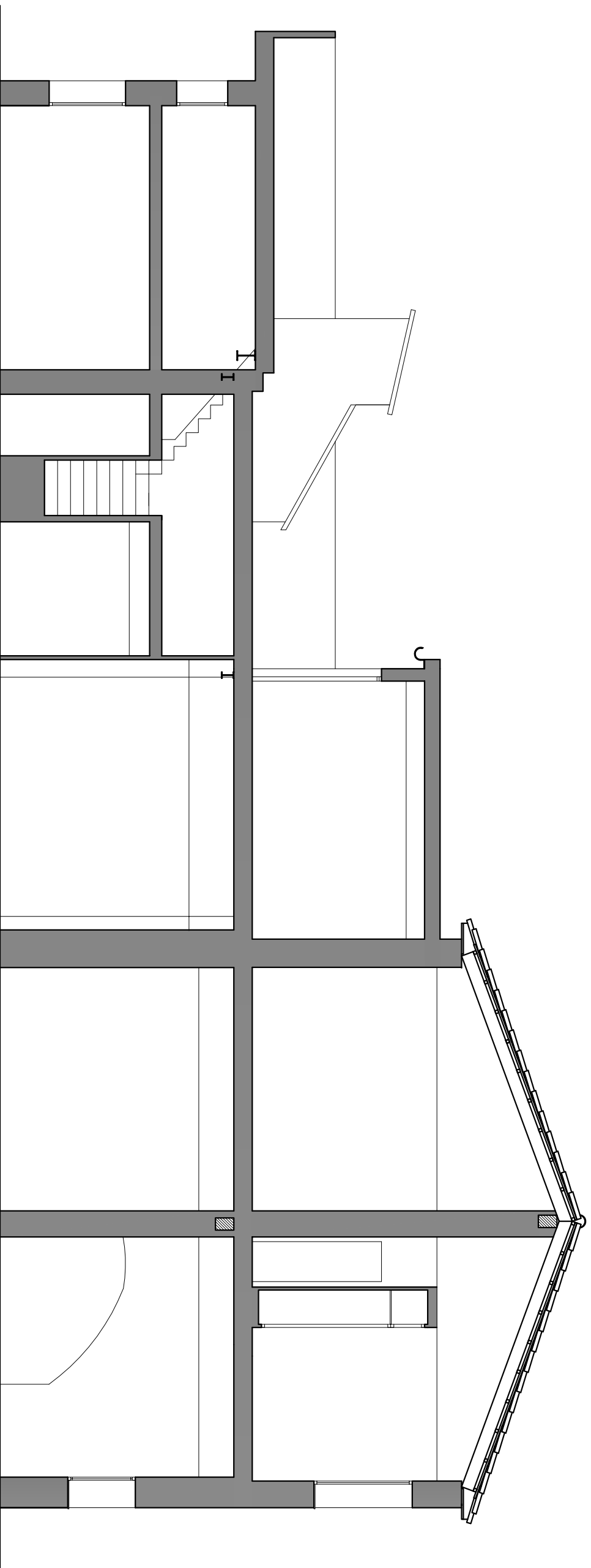


ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍA DE
EDIFICACION

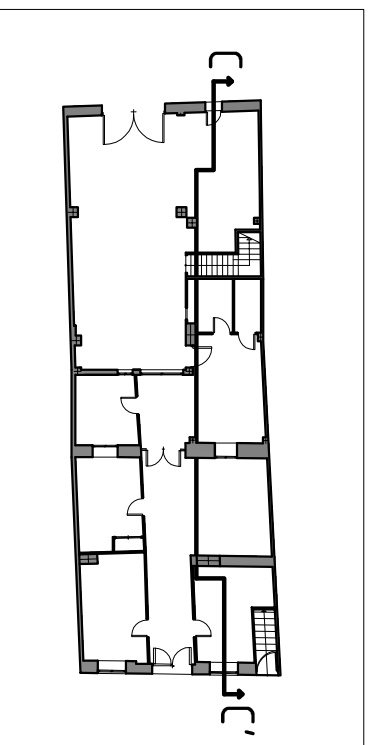


UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

PLANO Nº:
6



SECCIÓN LONGITUDINAL C-C'



ESTUDIO DE REFORMA INTEGRAL Y NORMALIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO DE 1886, CON DOS VIVIENDAS

EMPLAZAMIENTO:
C/ BAIXADA DE CARPESA, nº19 BONREPÒS I MIRABELL (VALENCIA)

PLANO: SECCIÓN LONGITUDINAL C-C' (ESTADO ACTUAL)

FECHA: JULIO 2014

TRABAJO FINAL DE GRADO

ALUMNO: CARLOS FUERTES ROS

ESCALA:
1/75

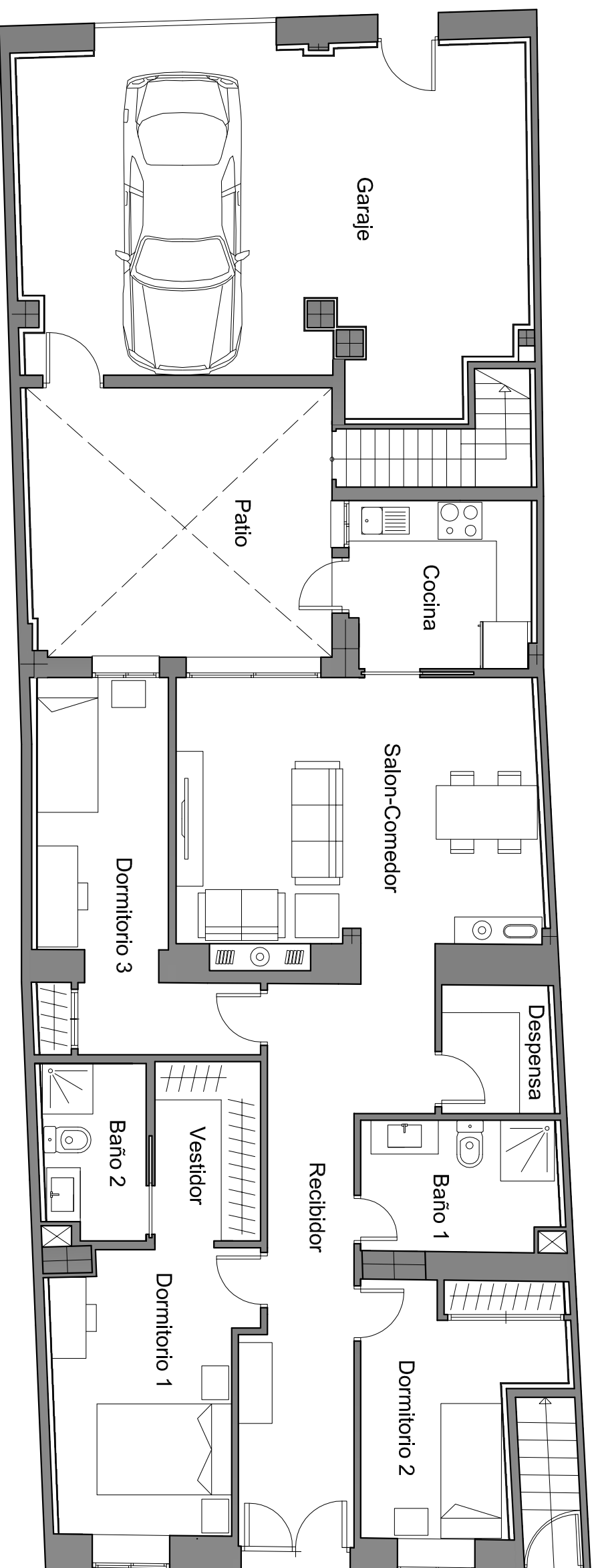
PLANO Nº:
7



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
INGENIERÍA DE
EDIFICACION



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



C/ Baixada de Carpesa

ESTUDIO DE REFORMA INTEGRAL Y NORMALIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO DE 1886, CON DOS VIVIENDAS

EMPLAZAMIENTO:
C/ BAIXADA DE CARPESA, nº19a BONREPÒS I MIRAMBELL (VALENCIA)

PLANO: VIVIENDA PLANTA BAJA (ESTADO REFORMADO)

FECHA: JULIO 2014

TRABAJO FINAL DE GRADO

ALUMNO: CARLOS FUERTES ROS

ESCALA:

1/75

PLANO Nº:

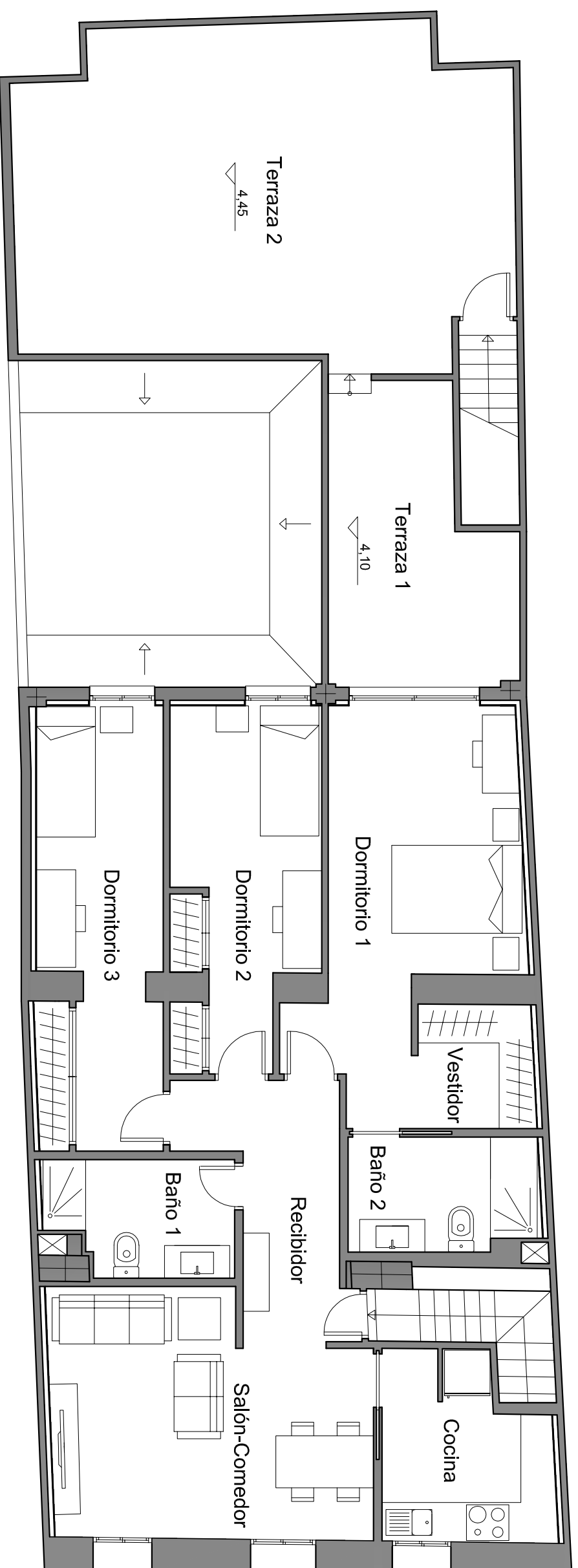
8



ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR
INGENIERÍA DE
EDIFICACION



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



C/ Baixada de Carpesa

ESTUDIO DE REFORMA INTEGRAL Y NORMALIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO DE 1886, CON DOS VIVIENDAS

EMPLAZAMIENTO:
C/ BAIXADA DE CARPESA, nº19b BONREPÒS I MIRABELL (VALENCIA)

PLANO: VIVIENDA PLANTA PRIMERA (ESTADO REFORMADO)

FECHA: JULIO 2014

TRABAJO FINAL DE GRADO

ESCALA:
1/75

ALUMNO: CARLOS FUERTES ROS

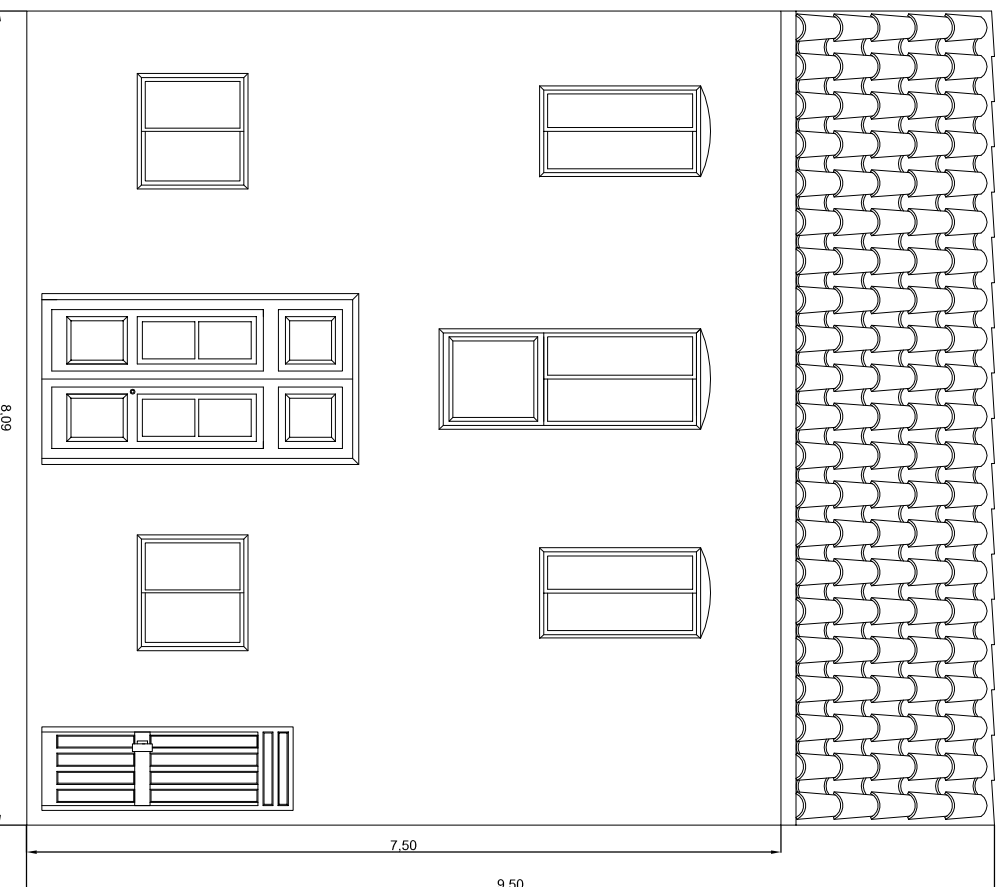
PLANO Nº:
9



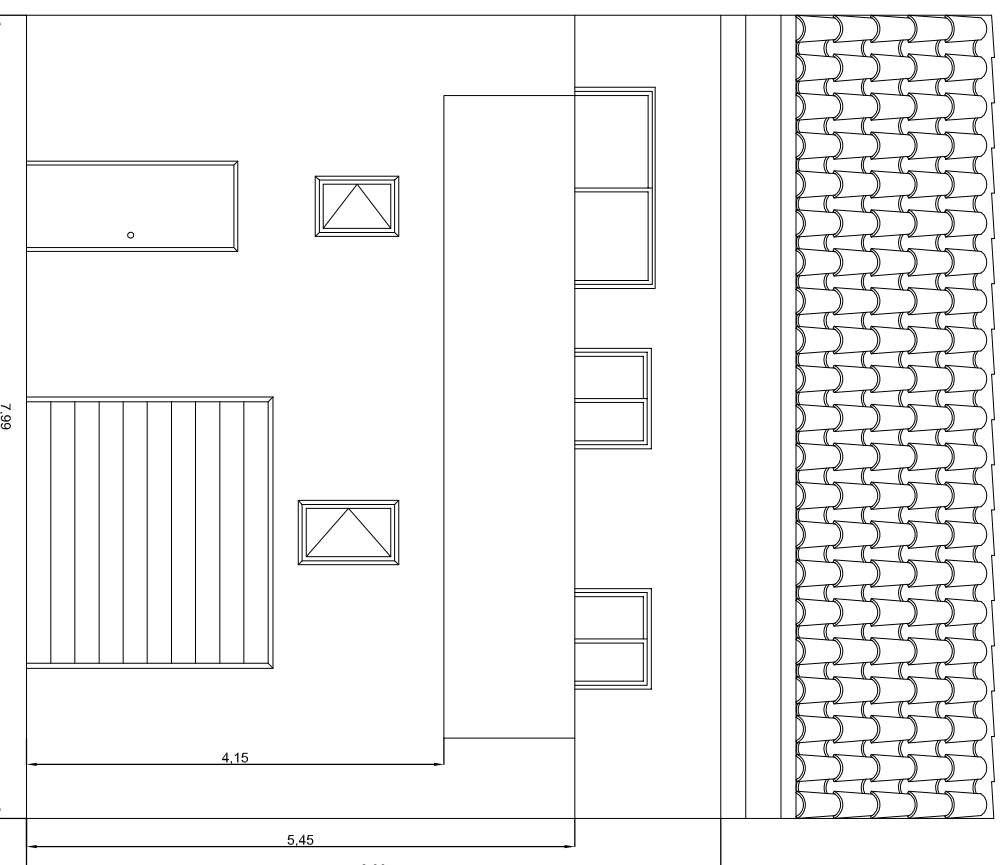
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
INGENIERÍA DE
EDIFICACION



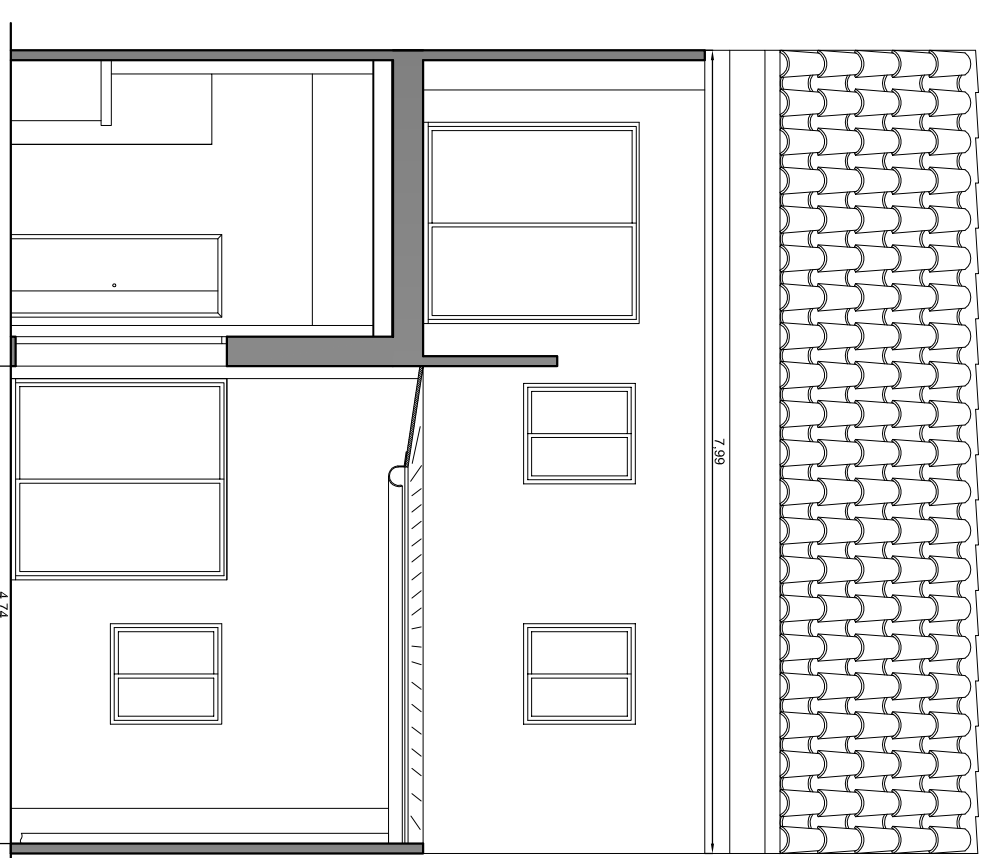
UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



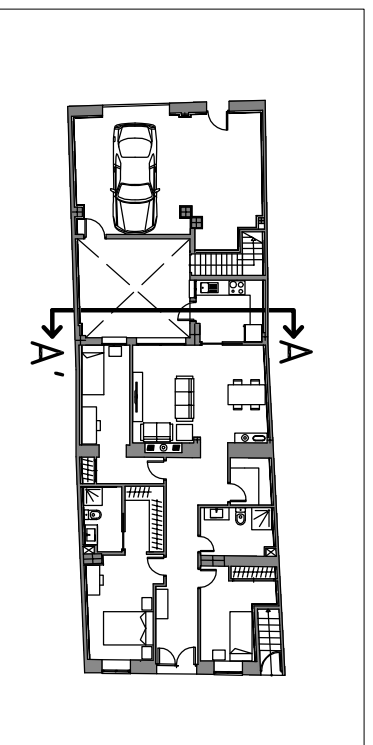
ALZADO PRINCIPAL



ALZADO POSTERIOR



SECCIÓN A-A'



ESTUDIO DE REFORMA INTEGRAL Y NORMALIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO DE 1886, CON DOS VIVIENDAS

EMPLAZAMIENTO:
C/ BAIXADA DE CARPESA, nº19 BONREPÒS I MIRABELL (VALENCIA)

PLANO: ALZADOS (ESTADO REFORMADO)

FECHA: JULIO 2014

TRABAJO FINAL DE GRADO

ALUMNO: CARLOS FUERTES ROS

ESCALA:
1/75



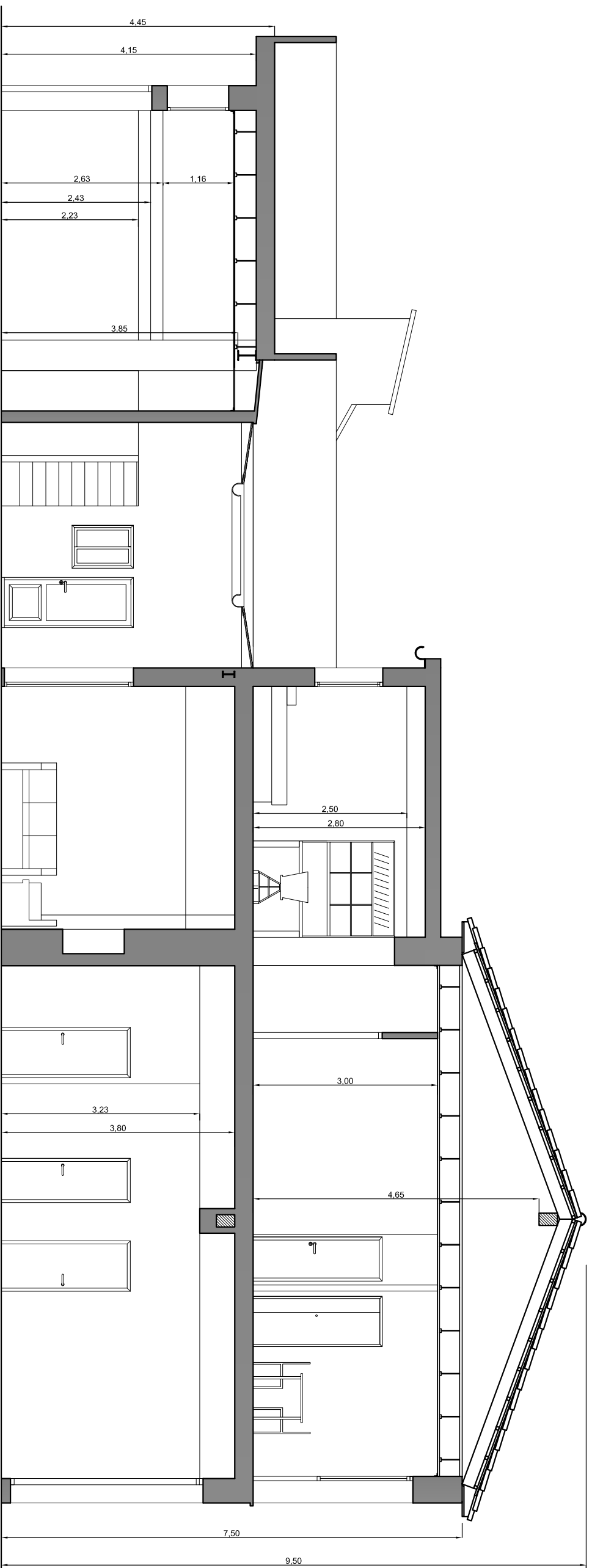
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
INGENIERÍA DE
EDIFICACION



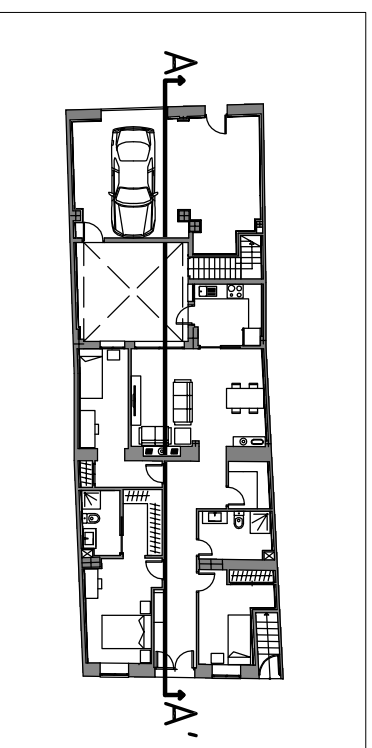
UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

PLANO Nº:

10



SECCIÓN LONGITUDINAL A-A'



ESTUDIO DE REFORMA INTEGRAL Y NORMALIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO DE 1886, CON DOS VIVIENDAS

EMPLAZAMIENTO:
C/ BAIXADA DE CARPESA, nº19 BONREPÒS I MIRABELL (VALENCIA)

PLANO: SECCIÓN LONGITUDINAL A-A' (ESTADO REFORMADO)

FECHA: JULIO 2014

TRABAJO FINAL DE GRADO

ESCALA:
1/75

ALUMNO: CARLOS FUERTES ROS



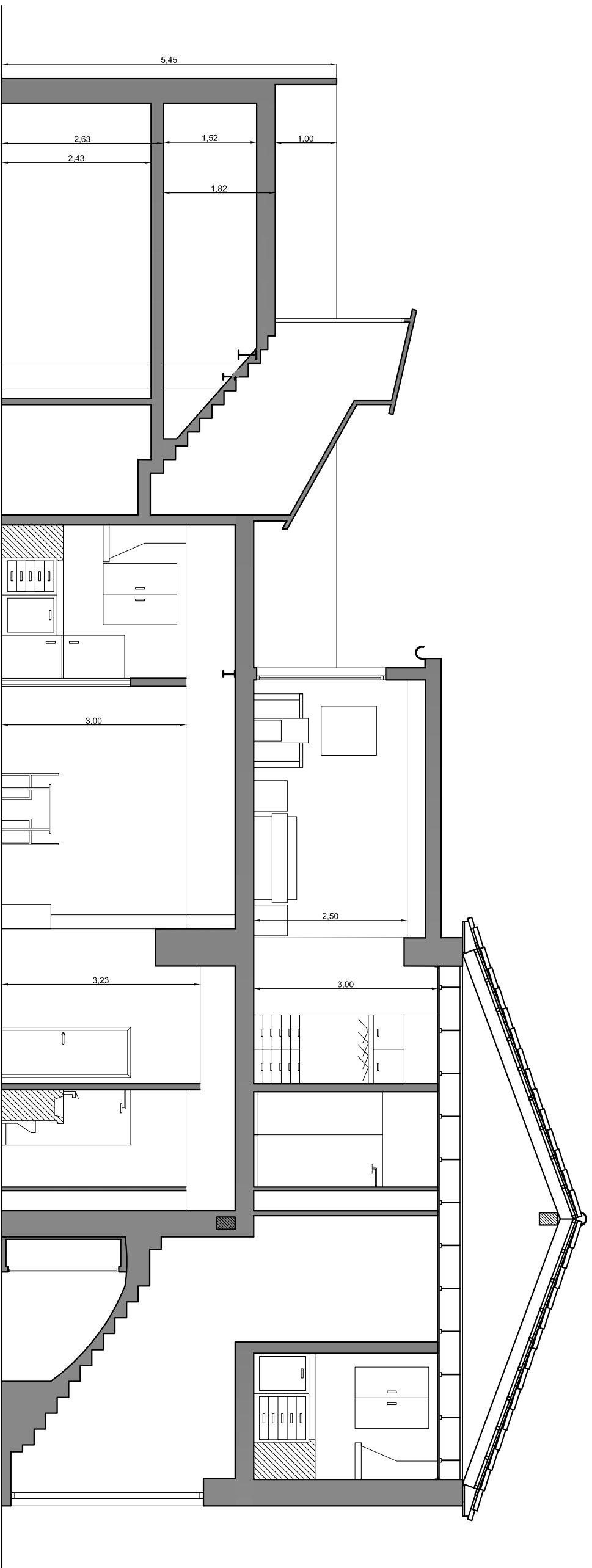
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
INGENIERÍA DE
EDIFICACION



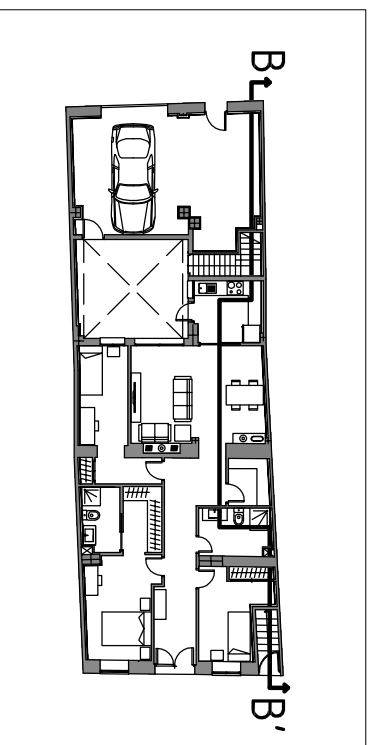
UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

PLANO Nº:

11



SECCIÓN LONGITUDINAL B-B'



ESTUDIO DE REFORMA INTEGRAL Y NORMALIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO DE 1886, CON DOS VIVIENDAS

EMPLAZAMIENTO:
C/ BAIXADA DE CARPESA, nº19 BONREPÒS I MIRABELL (VALENCIA)

PLANO: SECCIÓN LONGITUDINAL B-B' (ESTADO REFORMADO)

FECHA: JULIO 2014

TRABAJO FINAL DE GRADO

ALUMNO: CARLOS FUERTES ROS

ESCALA:
1/75



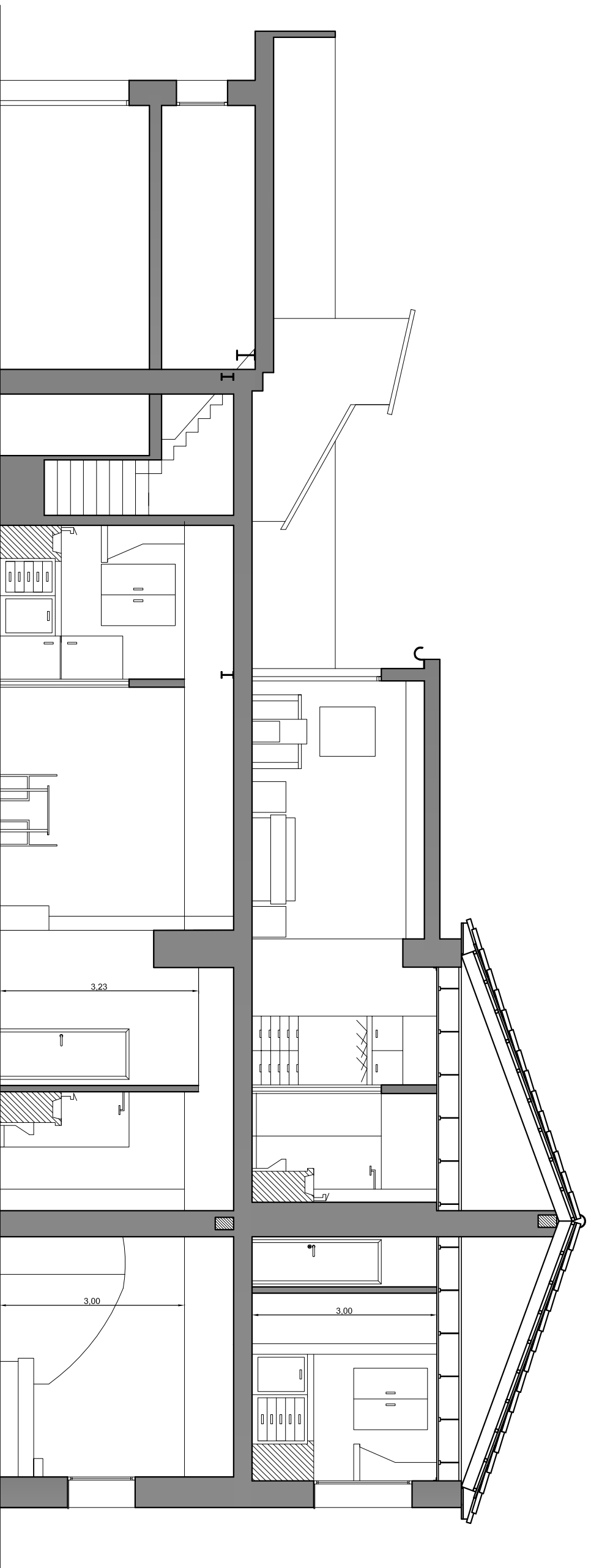
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍA DE
EDIFICACION



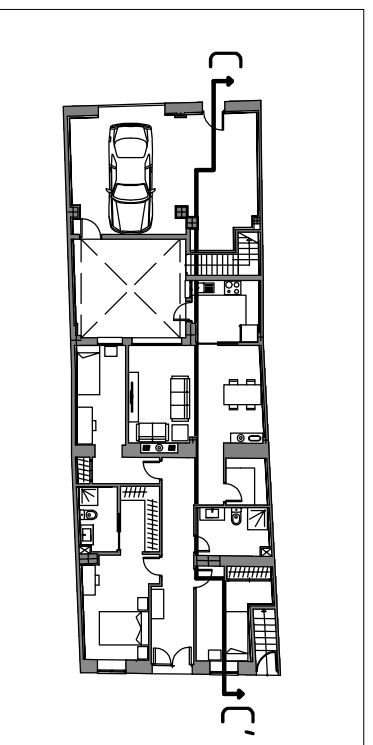
UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

PLANO Nº:

12



SECCIÓN LONGITUDINAL C-C'



ESTUDIO DE REFORMA INTEGRAL Y NORMALIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO DE 1886, CON DOS VIVIENDAS

EMPLAZAMIENTO:
C/ BAIXADA DE CARPESA, nº19 BONREPÒS I MIRABELL (VALENCIA)

PLANO: SECCIÓN LONGITUDINAL C-C' (ESTADO REFORMADO)

FECHA: JULIO 2014

TRABAJO FINAL DE GRADO

ALUMNO: CARLOS FUERTES ROS

ESCALA:
1/75



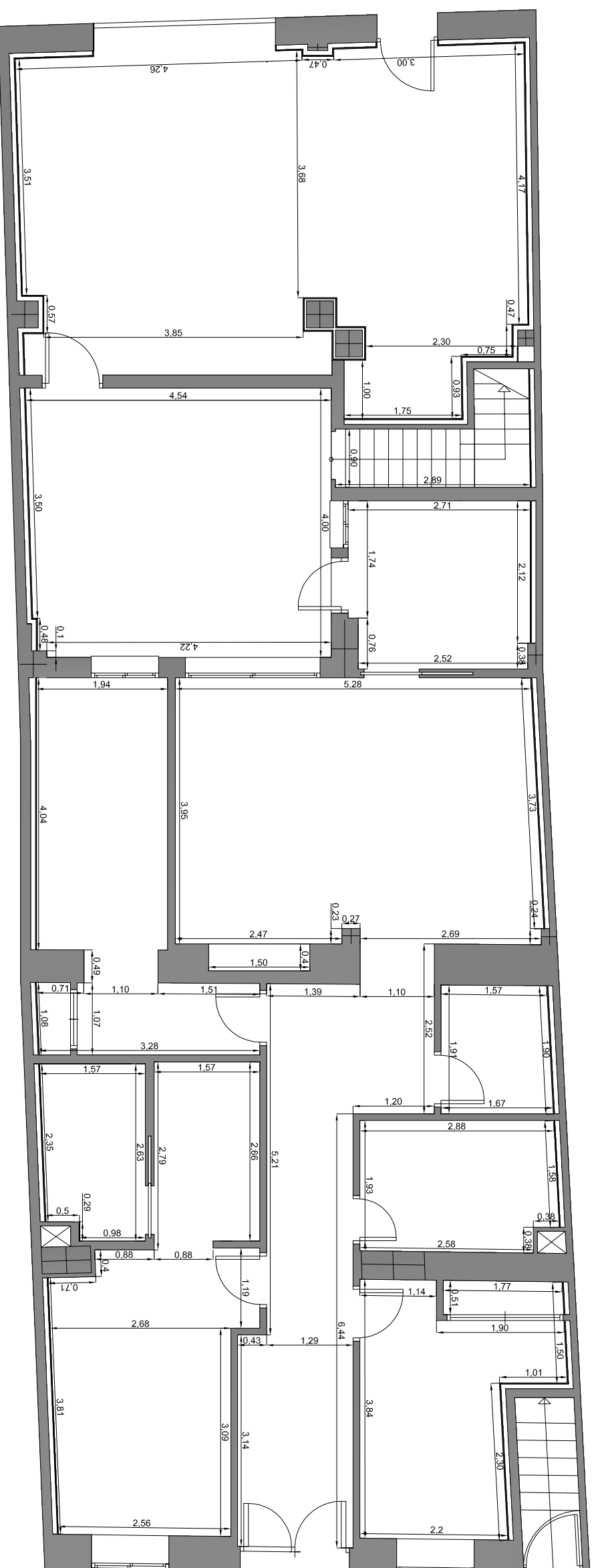
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍA DE
EDIFICACION



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

PLANO Nº:

13



C/ Baixada de Carpesa

ESTUDIO DE REFORMA INTEGRAL Y NORMALIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO DE 1886, CON DOS VIVIENDAS

EMPLAZAMIENTO:
C/ BAIXADA DE CARPESA, nº19a BONREPÒS I MIRAMBELL (VALENCIA)

PLANO: COTAS VIVIENDA PLANTA BAJA (ESTADO REFORMADO)

FECHA: JULIO 2014

TRABAJO FINAL DE GRADO

ALUMNO: CARLOS FUERTES ROS

ESCALA:
1/75

PLANO Nº:

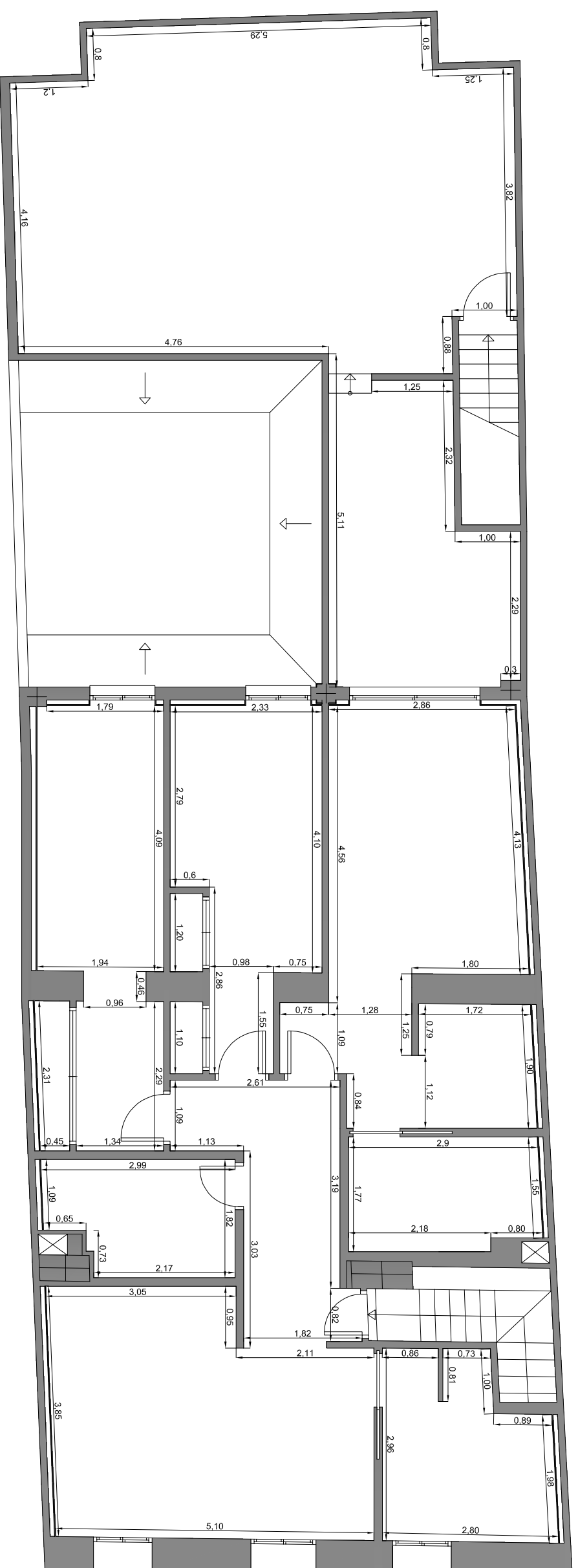
14



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
INGENIERÍA DE
EDIFICACION



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



C/ Baixada de Carpesa

ESTUDIO DE REFORMA INTEGRAL Y NORMALIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO DE 1886, CON DOS VIVIENDAS

EMPLAZAMIENTO:
C/ BAIXADA DE CARPESA, nº19b BONREPÒS I MIRAMBELL (VALENCIA)

PLANO: COTAS VIVIENDA PLANTA PRIMERA (ESTADO REFORMADO)

FECHA: JULIO 2014

TRABAJO FINAL DE GRADO

ALUMNO: CARLOS FUERTES ROS

ESCALA:
1/75

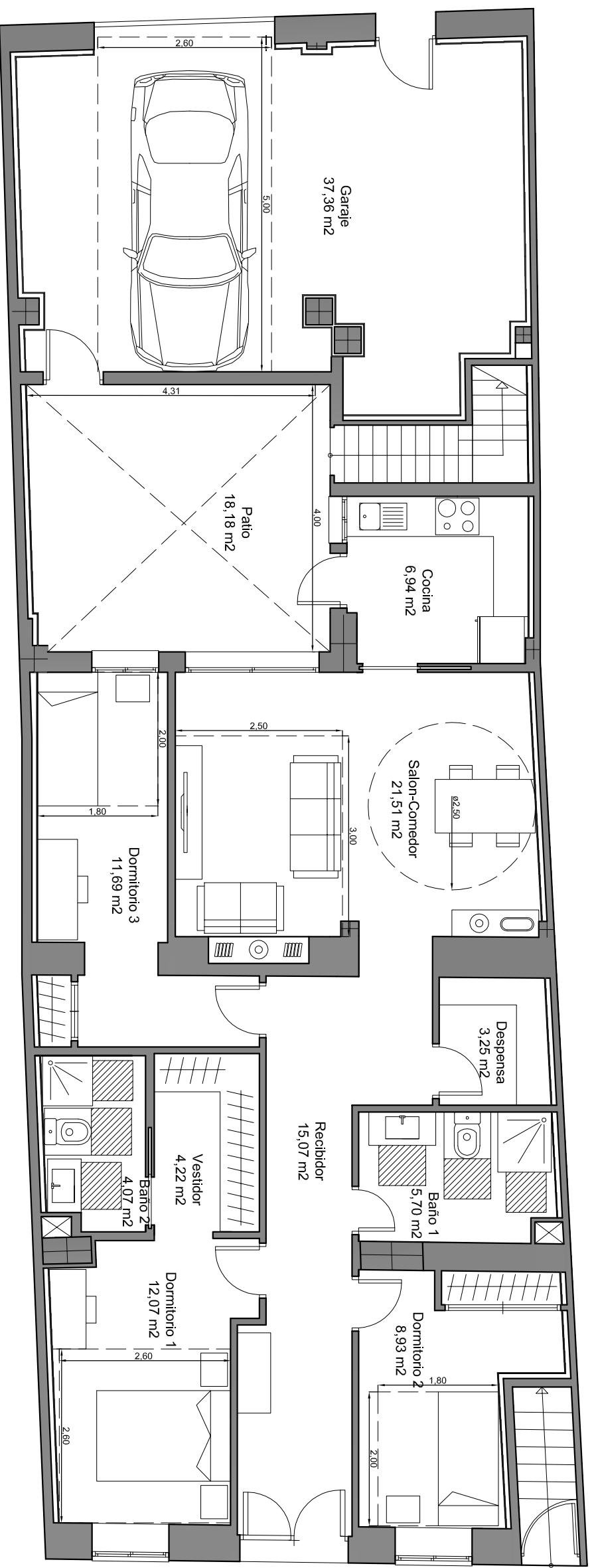


ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
INGENIERÍA DE
EDIFICACION



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

PLANO Nº:
15



ESTUDIO DE REFORMA INTEGRAL Y NORMALIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO DE 1886, CON DOS VIVENDAS

EMPLAZAMIENTO:
C/ BAIXADA DE CARPESA, nº19a BONREPÒS I MIRAMBELL (VALENCIA)

PLANO: FIG. MÍNIMAS INSCRIBIBLES PB (ESTADO REFORMADO)

FECHA: JULIO 2014

TRABAJO FINAL DE GRADO

ESCALA:

ALUMNO: CARLOS FUERTES ROS

1/75

PLANO Nº:

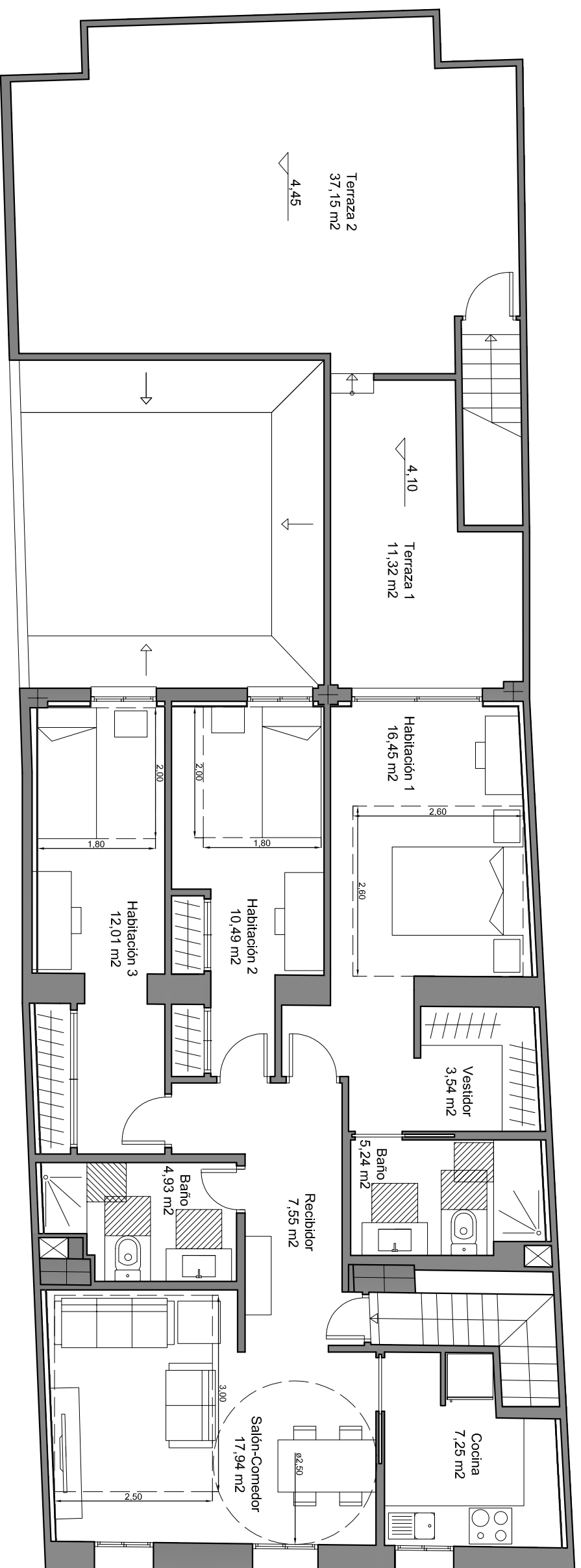
16



ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR
INGENIERÍA DE
EDIFICACION



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESTUDIO DE REFORMA INTEGRAL Y NORMALIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO DE 1886, CON DOS VIVIENDAS

EMPLAZAMIENTO:
C/ BAIXADA DE CARPESA, nº19b BONREPÒS I MIRAMBELL (VALENCIA)

PLANO: FIG. MÍNIMAS INSCRIBIBLES P1 (ESTADO REFORMADO)

| | | |
|----------------------------|------------------------|-----------------|
| FECHA: JULIO 2014 | TRABAJO FINAL DE GRADO | ESCALA: 1/75 |
| ALUMNO: CARLOS FUERTES ROS | | PLANO Nº: 17 |

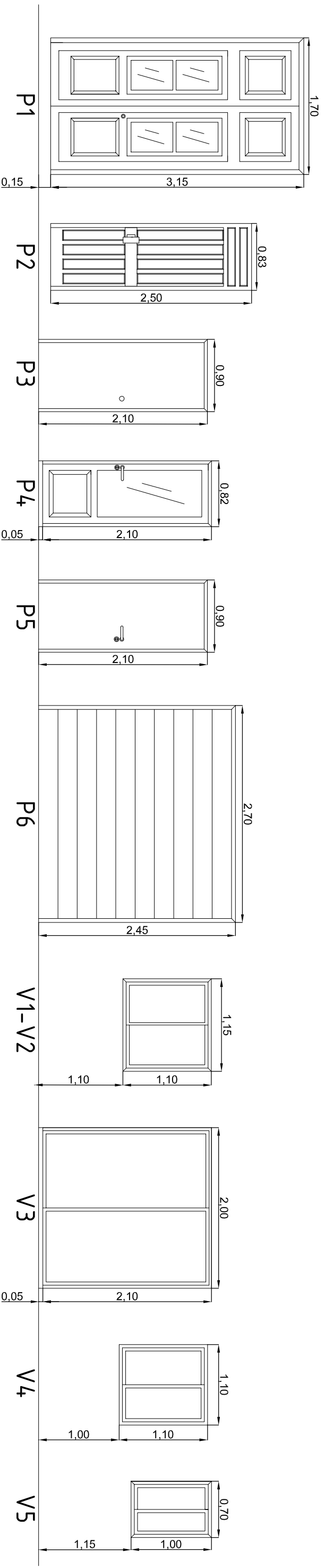


ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
INGENIERÍA DE
EDIFICACION

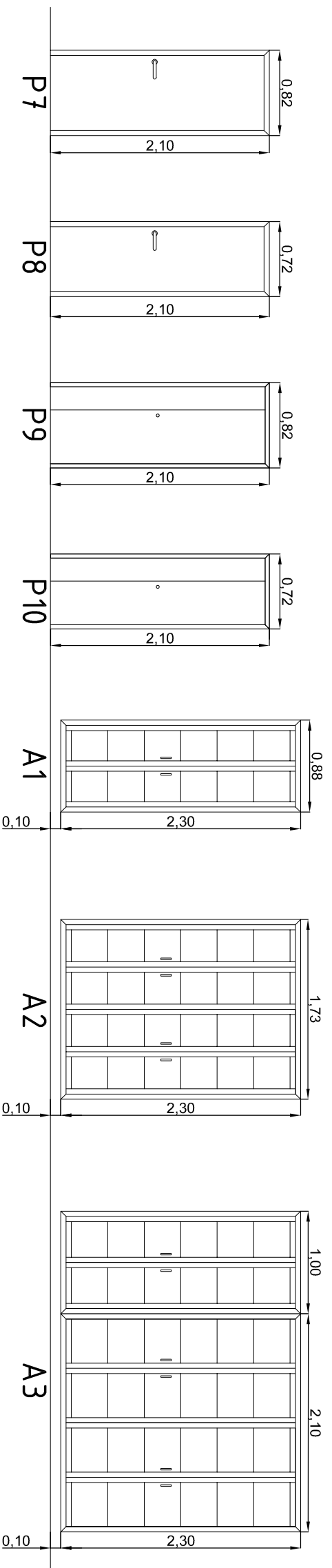


UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

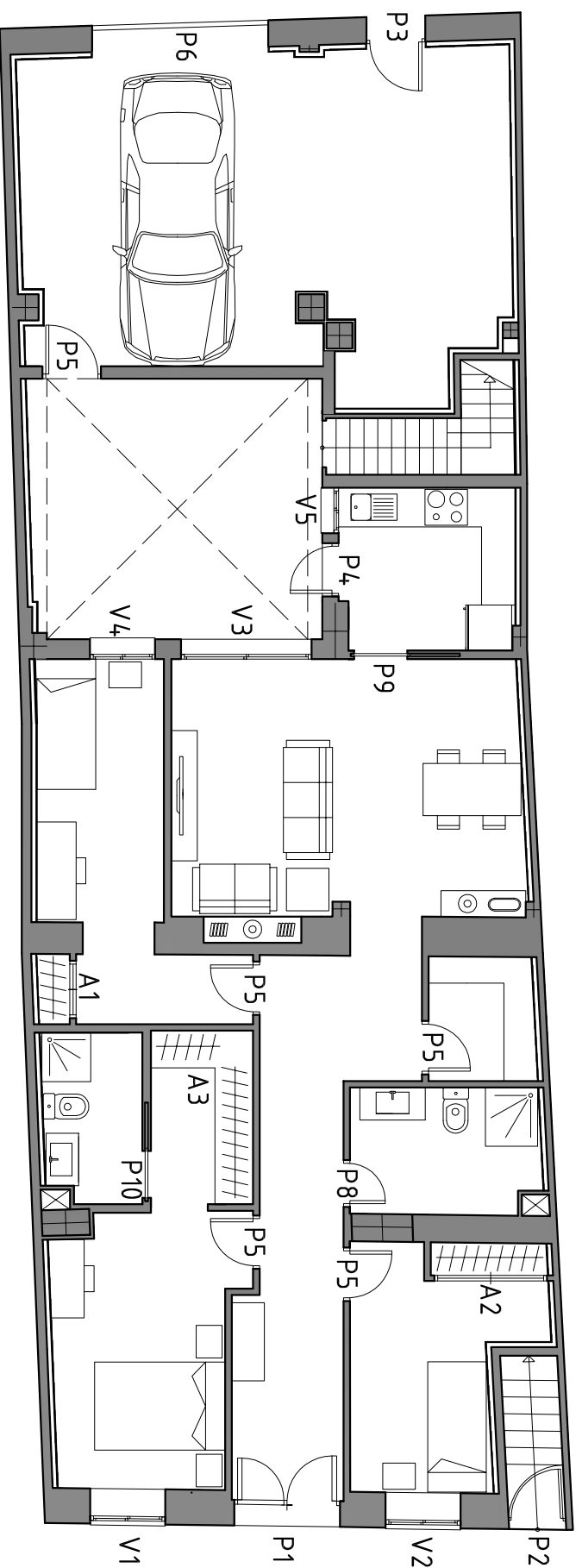
PLANO Nº:
17



Carpinterías exteriores



Carpinterías interiores



ESTUDIO DE REFORMA INTEGRAL Y NORMALIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO DE 1886, CON DOS VIVIENDAS

EMPLAZAMIENTO:
C/ BAIXADA DE CARPESA, nº19a BONREPÒS I MIRAMBELL (VALENCIA)

PLANO: CARPINTERÍAS VIVIENDA PB (ESTADO REFORMADO)

FECHA: JULIO 2014

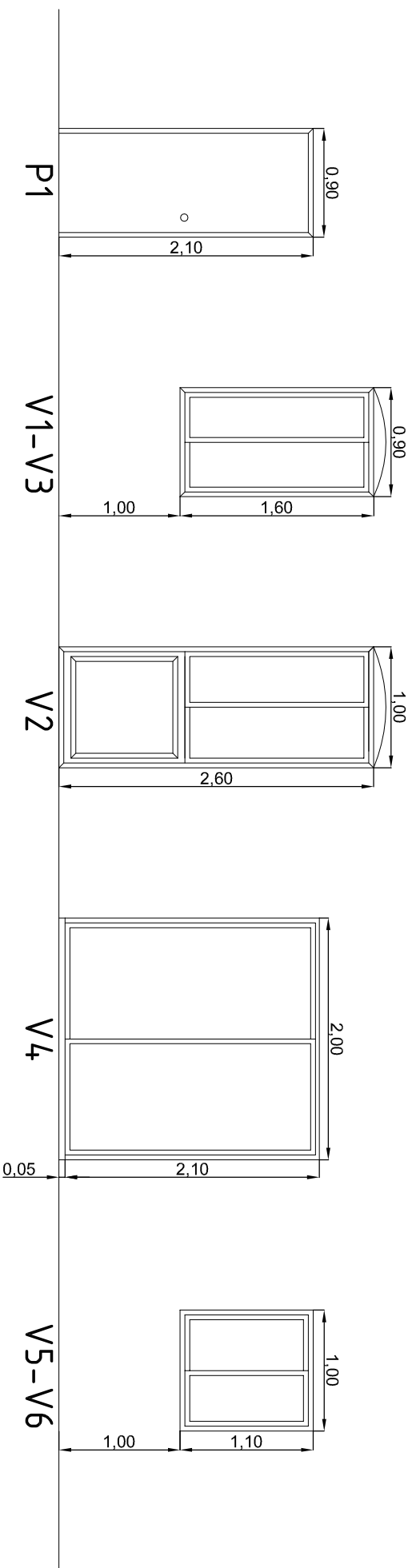
ALUMNO: CARLOS FUERTES ROS

TRABAJO FINAL DE GRADO

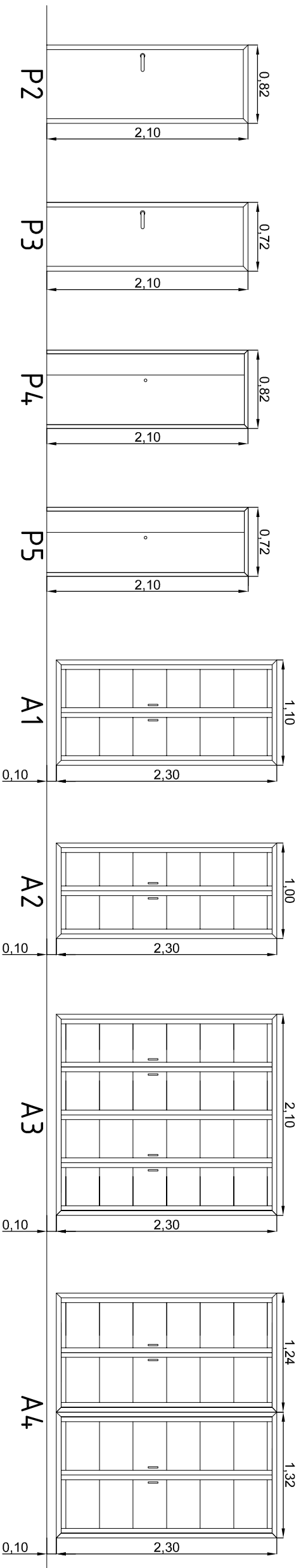
ESCALA:
1/50



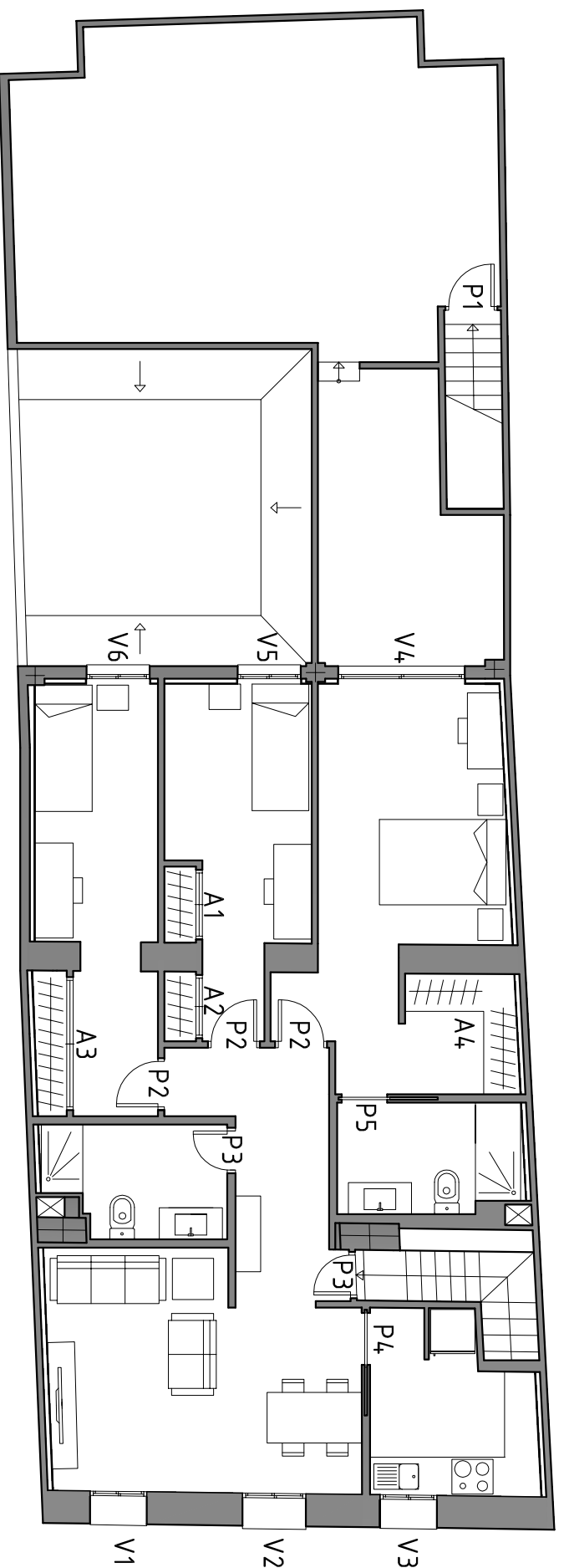
PLANO Nº:
18



Carpinterías exteriores



Carpinterías interiores



ESTUDIO DE REFORMA INTEGRAL Y NORMALIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO DE 1886, CON DOS VIVIENDAS

EMPLAZAMIENTO:
C / BAIXADA DE CARPESA, nº19b BONREPÒS I MIRAMBELL (VALENCIA)

PLANO: CARPINTERÍAS VIVIENDA P1 (ESTADO REFORMADO)

FECHA: JULIO 2014

TRABAJO FINAL DE GRADO

ESCALA:
1/50

ALUMNO: CARLOS FUERTES ROS



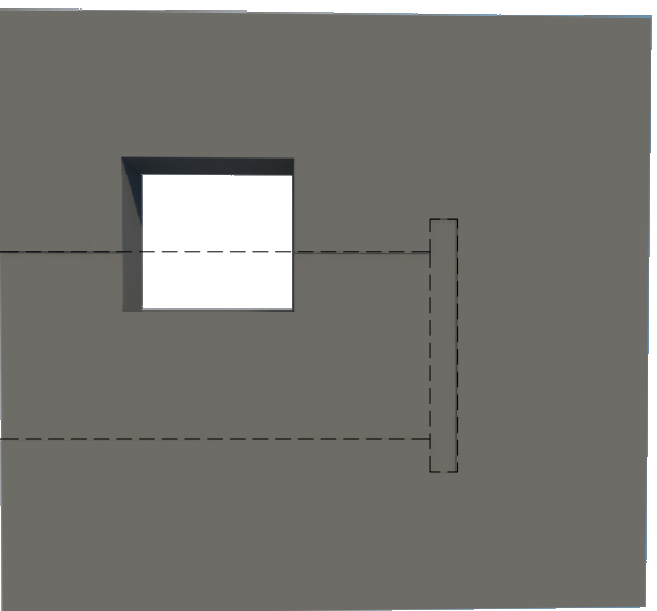
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
INGENIERÍA DE
EDIFICACION



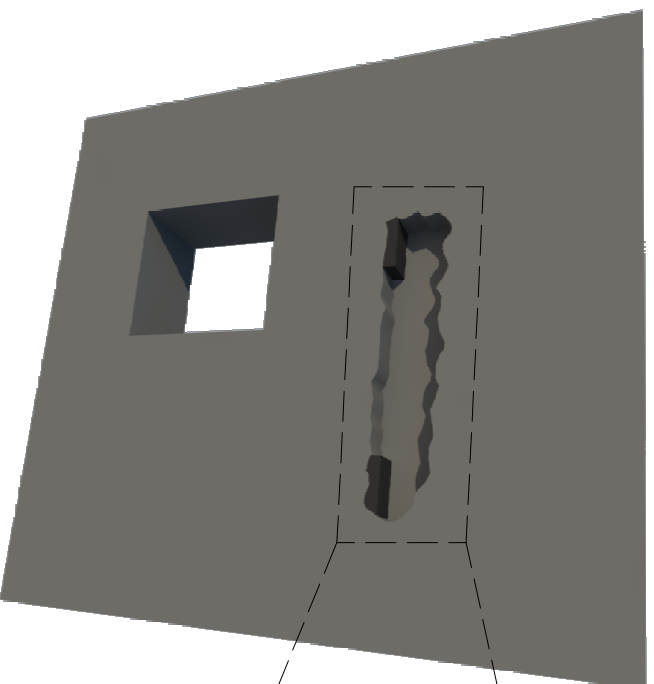
UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

PLANO Nº:

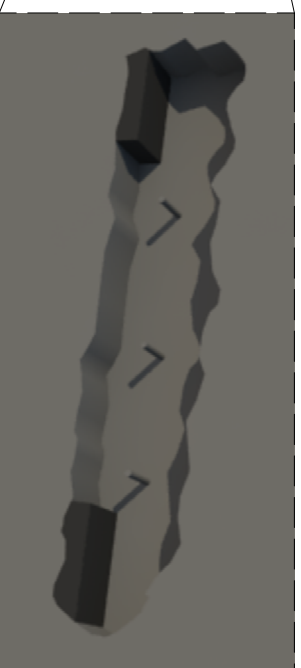
19



1. Replanteo del dintel en el muro.



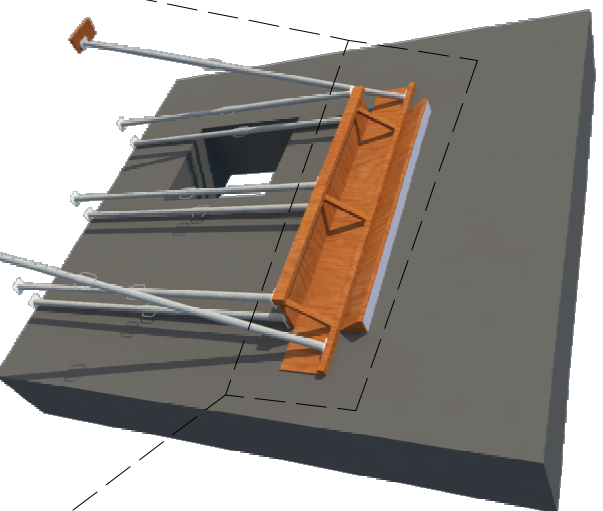
2. Picado del muro y colocación del apoyo de mortero de nivelación.



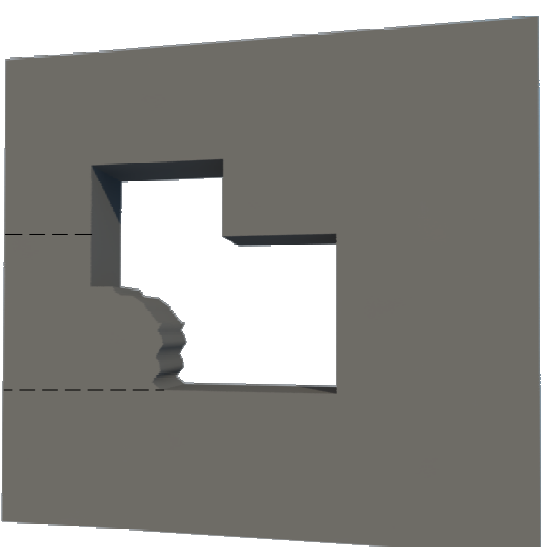
3. Detalle de la introducción de los pasadores en el muro.



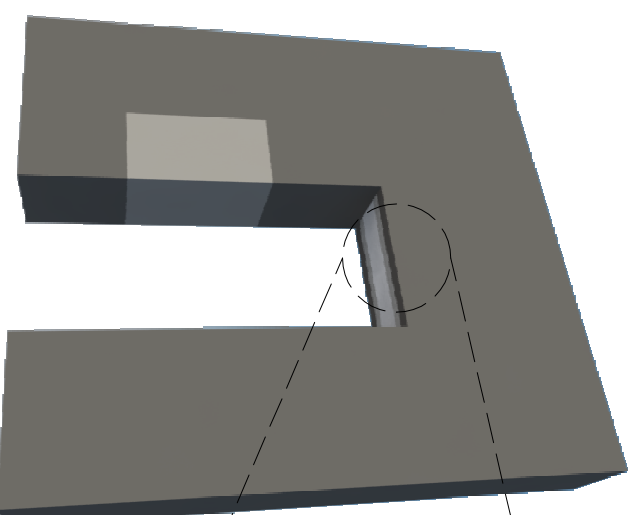
4. Colocación del perfil en los pasadores y apoyado sobre el mortero gROUT.



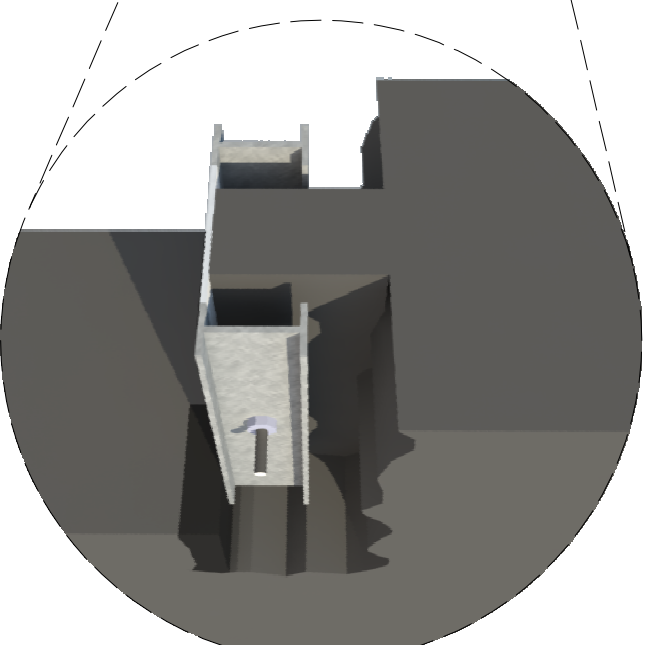
5. Encofrado del hueco y vertido del mortero gROUT.



6. Picado del hueco del muro. Relleno del hueco anterior y refinado de las paredes.



7. Unión de los perfiles con una chapa metálica soldada entre las alas inferiores.



Detalle del dintel del hueco.



Detalle del encofrado.

ESTUDIO DE REFORMA INTEGRAL Y NORMALIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO DE 1886, CON DOS VIVENDAS

EMPLAZAMIENTO:
C/ BAIXADA DE CARPESA, nº19b BONREPÒS I MIRAMBELL (VALENCIA)

PLANO: PROCESO CONSTRUCTIVO DE LA APERTURA DEL HUECO

FECHA: JULIO 2014

TRABAJO FINAL DE GRADO

ESCALA:
1/50

ALUMNO: CARLOS FUERTES ROS



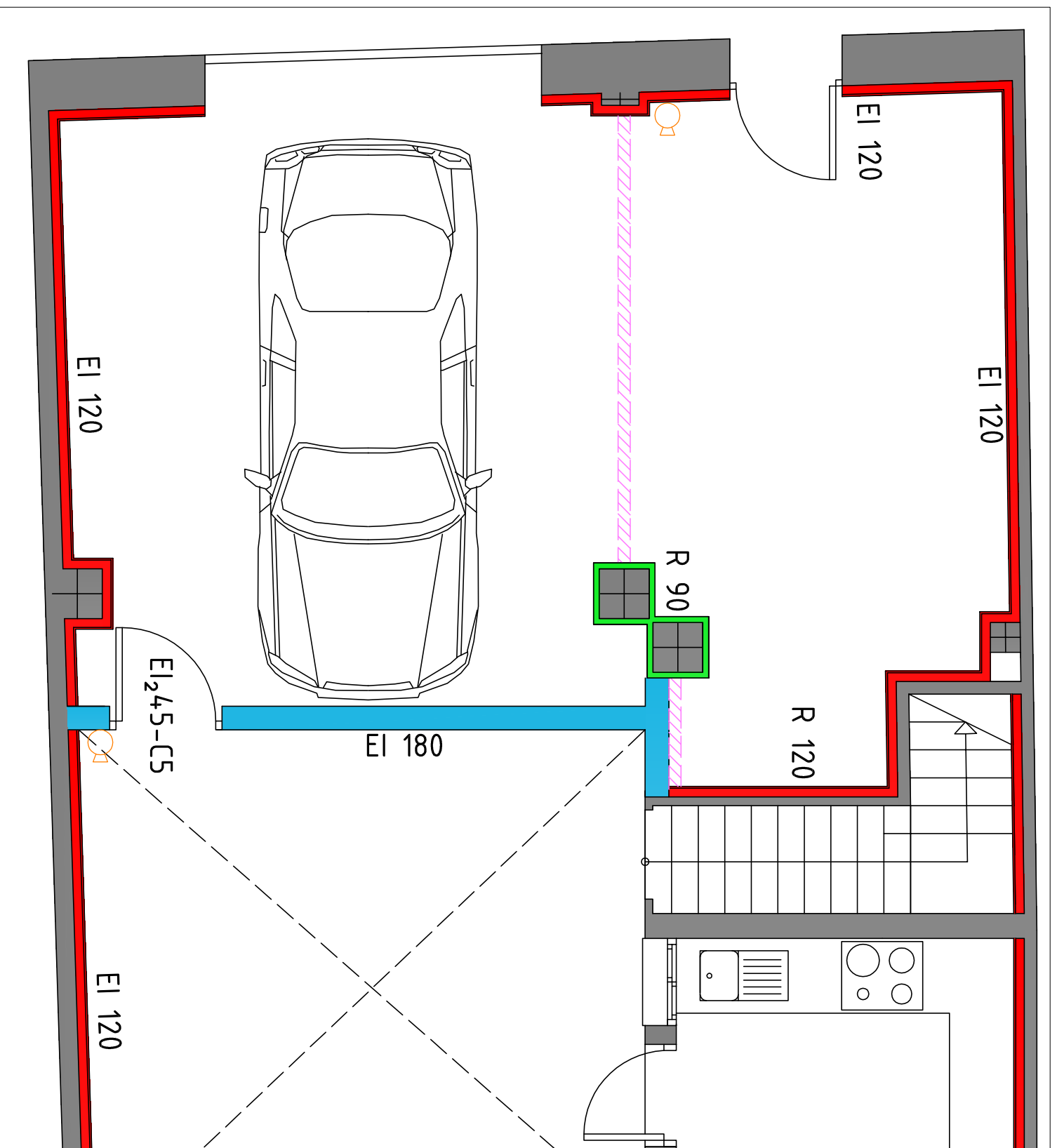
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
INGENIERÍA DE
EDIFICACION



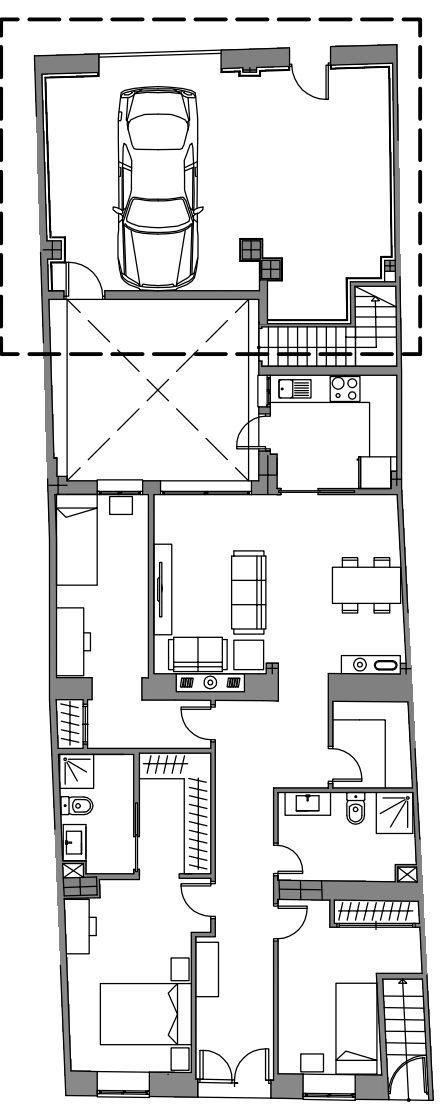
UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

PLANO Nº:

20







Detalle del garaje en la vivienda de la planta baja



C/ Baixada de Carpesa

Leyenda:

-  Extintor 21A-113B
-  Trasdoso autoportante M 70 de Yeso laminado. Resistencia al fuego EI 120.
-  Tabique de termoarcilla de 19 cm de espesor. Resistencia al fuego EI 180.
-  Capa de mortero con vermiculita. Resistencia al fuego R 90.

ESTUDIO DE REFORMA INTEGRAL Y NORMALIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO DE 1886, CON DOS VIVIENDAS

EMPLAZAMIENTO:
C/ BAIXADA DE CARPESA, nº19b BONREPÒS I MIRAMBELL (VALENCIA)

PLANO: Protección contra incendios garaje de la planta baja

FECHA: JULIO 2014

TRABAJO FINAL DE GRADO

ESCALA:
1/50

ALUMNO: CARLOS FUERTES ROS

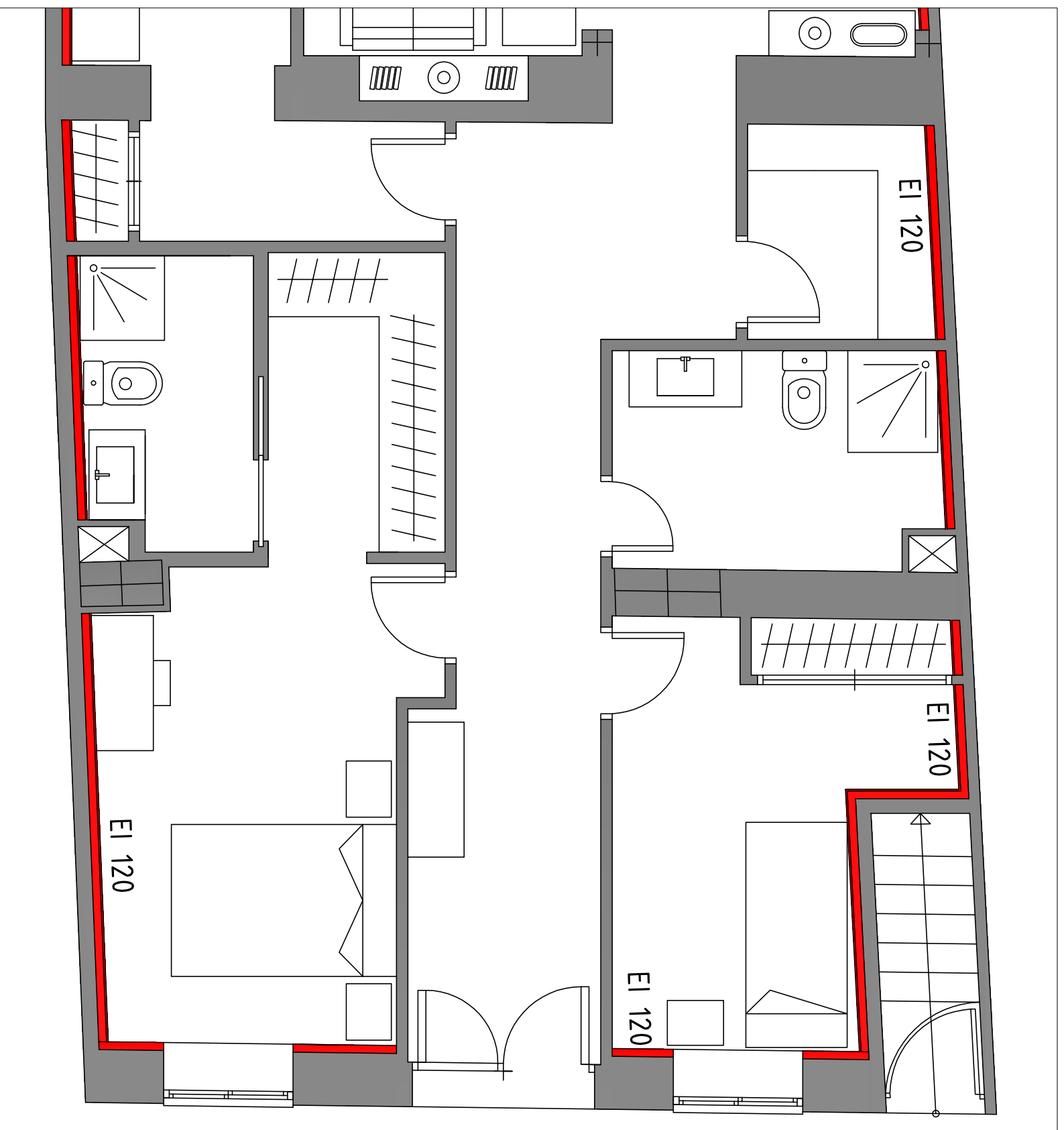
PLANO Nº:
21



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
INGENIERÍA DE
EDIFICACION




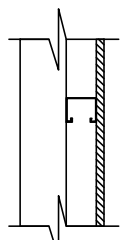
UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

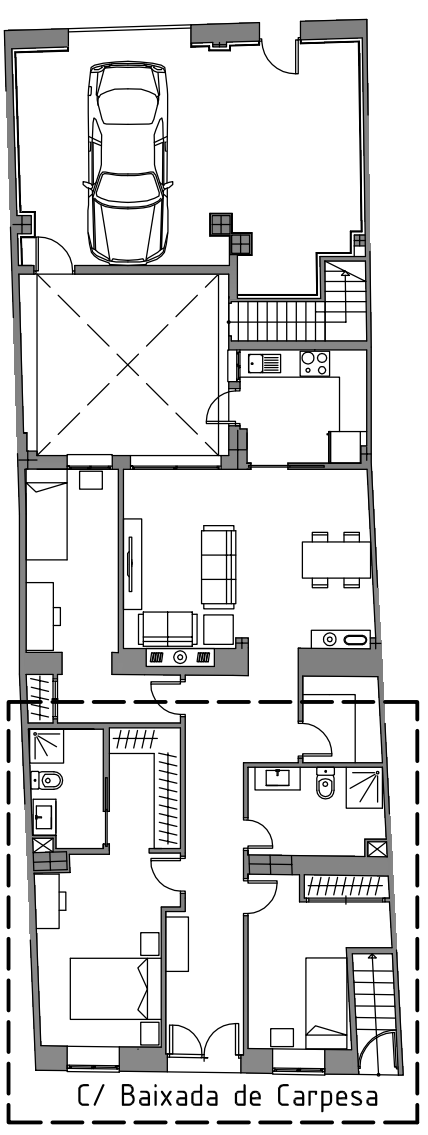


Detalle de la vivienda de la planta baja

Legenda:

 Trasdoso autoportante M 70 de Yeso laminado. Resistencia al fuego EI 120.





ESTUDIO DE REFORMA INTEGRAL Y NORMALIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO DE 1886, CON DOS VIVIENDAS

EMPLAZAMIENTO:
C/ BAIXADA DE CARPESA, nº19b BONREPÒS I MIRAMBELL (VALENCIA)

PLANO: Protección contra incendios vivienda de la planta baja

FECHA: JULIO 2014

ALUMNO: CARLOS FUERTES ROS


ESCALA:
1/45

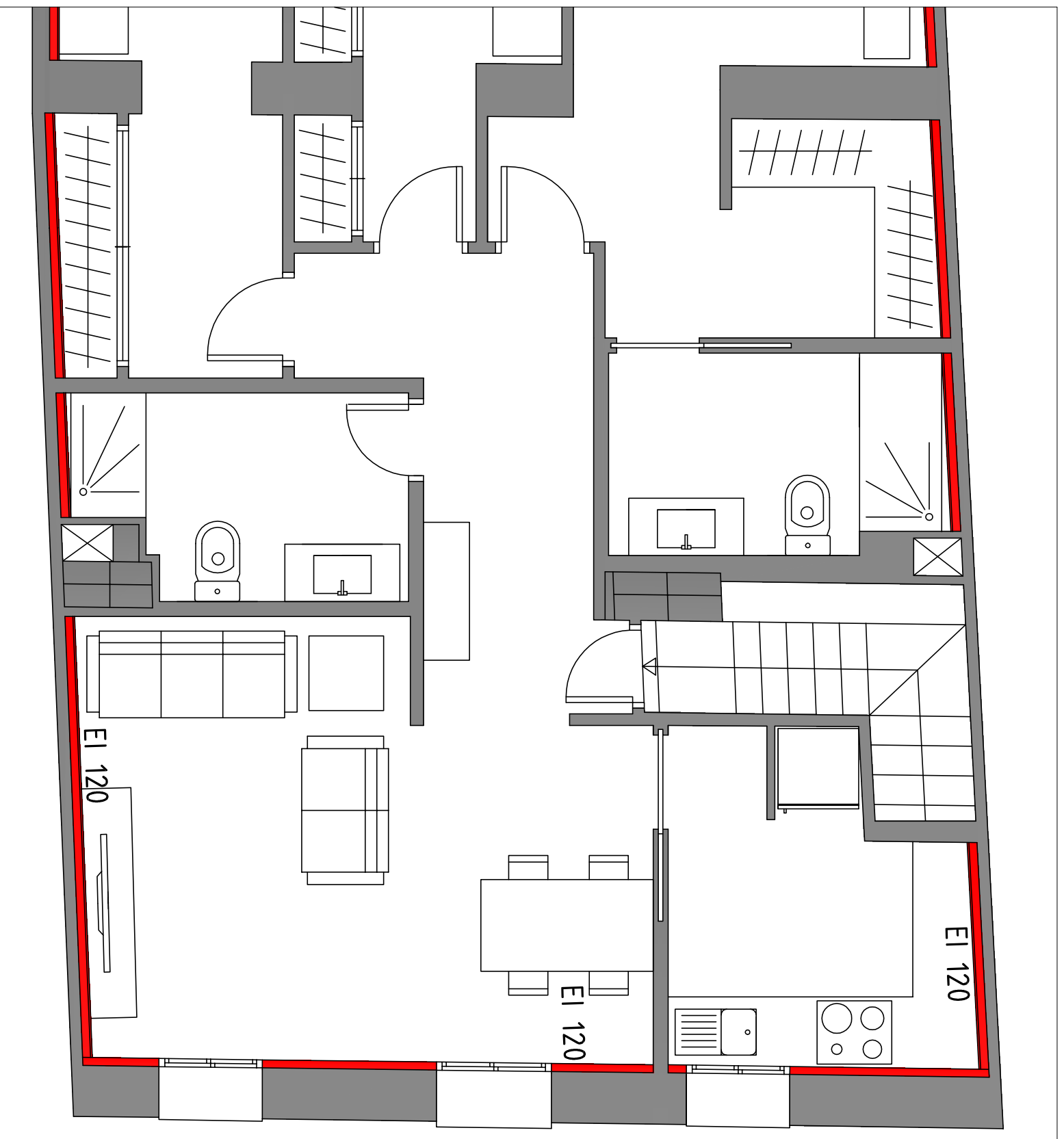
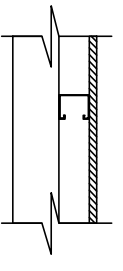
ESCUOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA DE EDIFICACIÓ

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

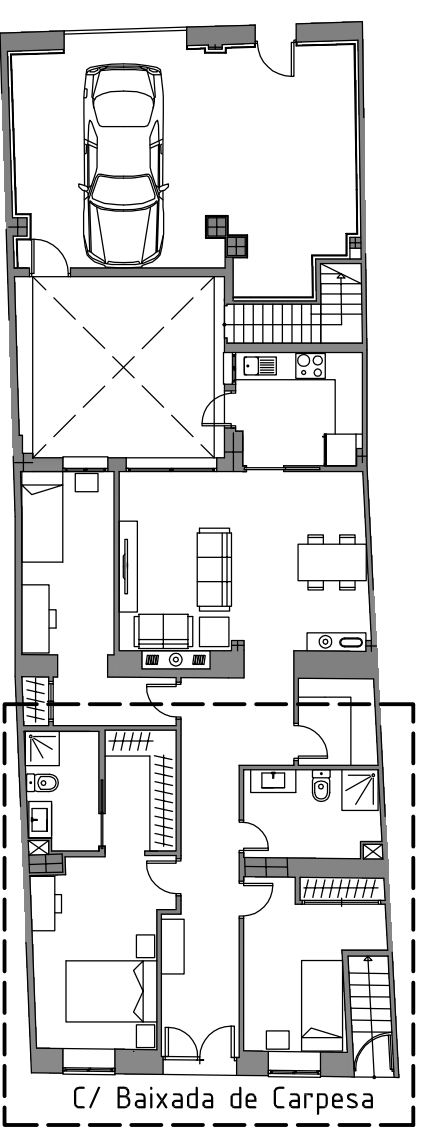
PLANO Nº:
22

Leyenda:

 Trasdoso autoportante M 70 de Yeso laminado. Resistencia al fuego EI 120.



Detalle de la vivienda de la planta primera



ESTUDIO DE REFORMA INTEGRAL Y NORMALIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO DE 1886, CON DOS VIVIENDAS

EMPLAZAMIENTO:
C/ BAIXADA DE CARPESA, nº19b BONREPÒS I MIRAMBELL (VALENCIA)

PLANO: Protección contra incendios vivienda de la planta primera

FECHA: JULIO 2014

TRABAJO FINAL DE GRADO

ESCALA:
1/45

ALUMNO: CARLOS FUERTES ROS



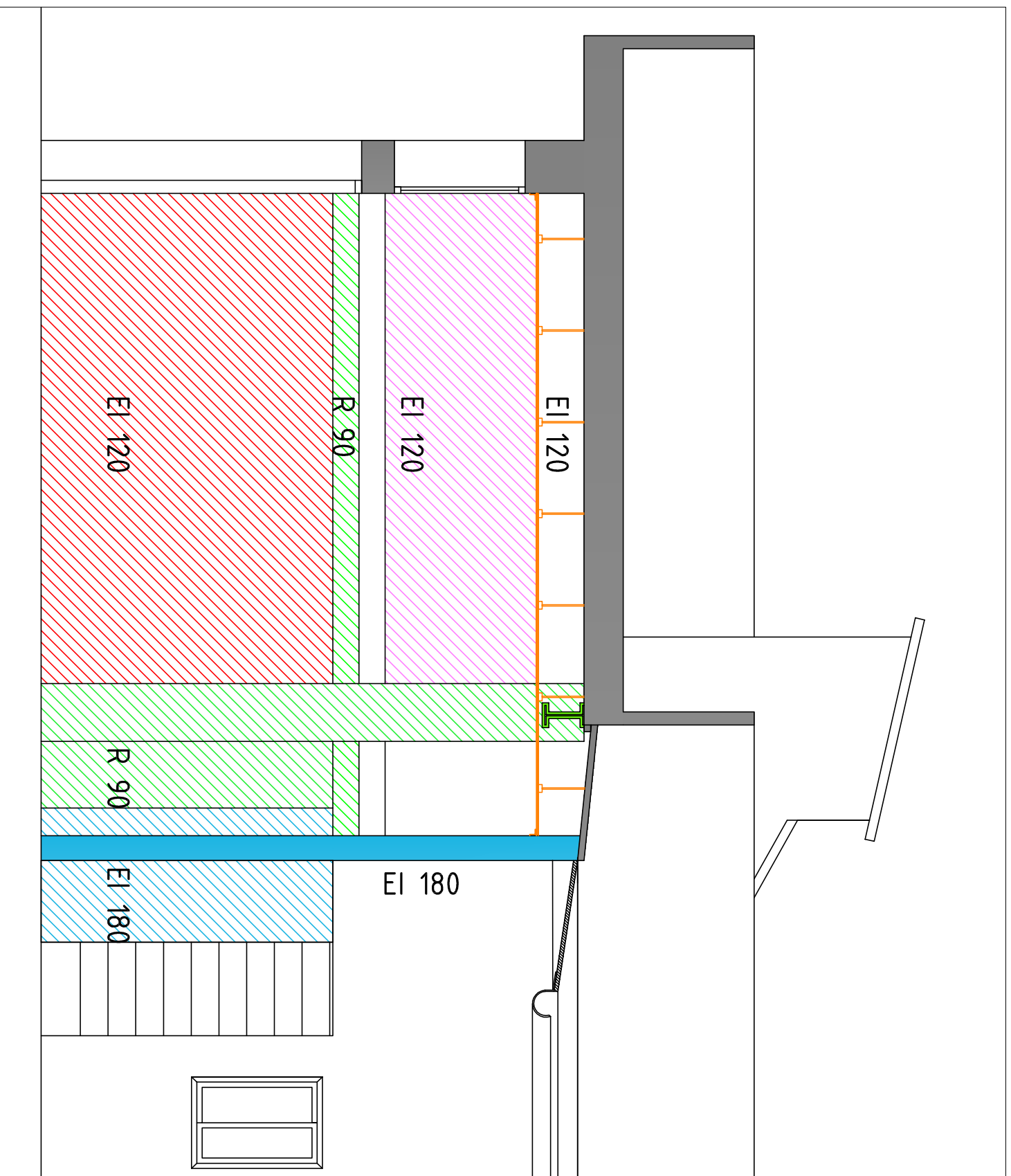
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
INGENIERÍA DE
EDIFICACION



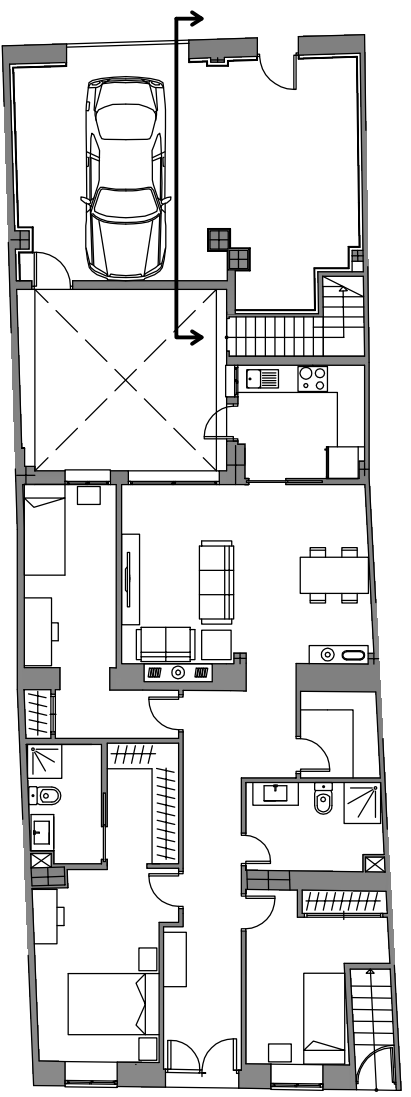
UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

PLANO Nº:

23


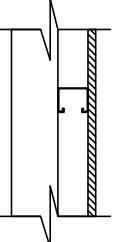

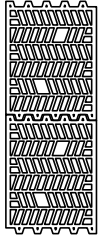

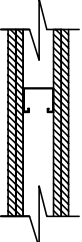

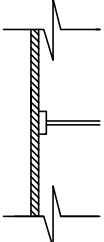




Sección del garaje en la vivienda de la planta baja



C/ Baixada de Carpesa

Leyenda:

-  Trasdoso autoportante M 70 de Yeso laminado. Resistencia al fuego EI 120. 
-  Tabique de termarcilla de 19 cm de espesor. Resistencia al fuego EI 180. 
-  Tabique múltiple de Yeso laminado. Resistencia al fuego EI 120. 
-  Techo estructural doble T 60(H). Resistencia al fuego EI 120. 
-  Capa de mortero con vermiculita. Resistencia al fuego R 90. 

ESTUDIO DE REFORMA INTEGRAL Y NORMALIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO DE 1886, CON DOS VIVIENDAS

EMPLAZAMIENTO:
C/ BAIXADA DE CARPESA, nº19b BONREPÒS I MIRAMBELL (VALENCIA)

PLANO: Protección contra incendios en el garaje

FECHA: JULIO 2014

TRABAJO FINAL DE GRADO

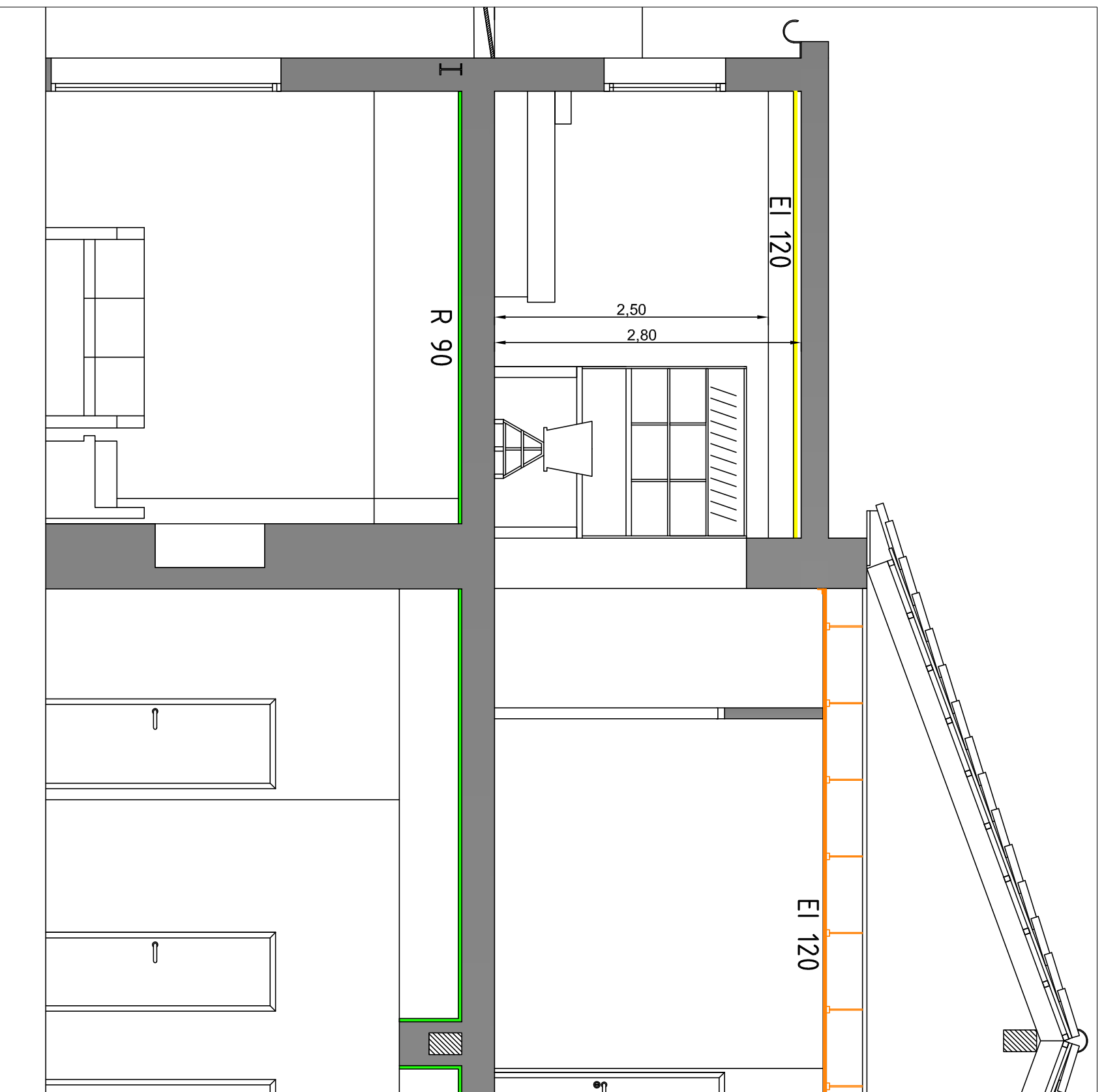
ESCALA:
1/40

ALUMNO: CARLOS FUERTES ROS

PLANO Nº:







24

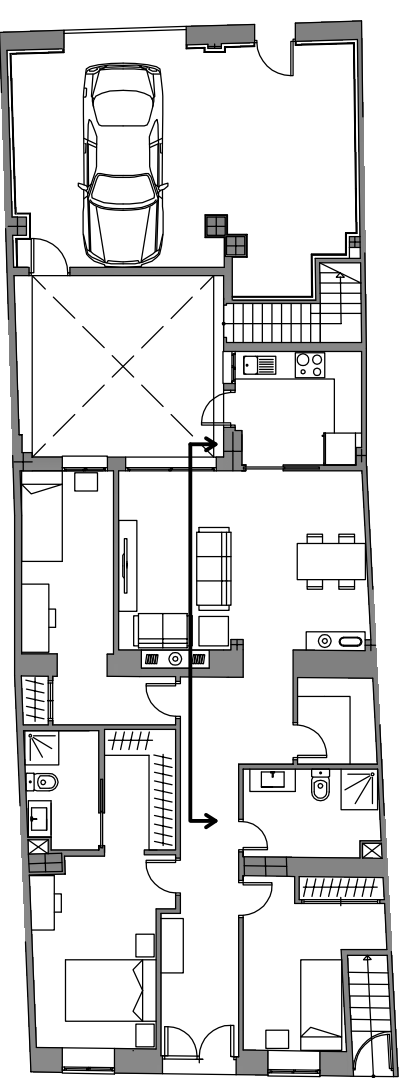
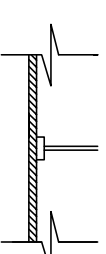




Sección longitudinal del edificio

Leyenda:

-  Techo estructural doble T 60(H).
-  Resistencia al fuego EI 120.
-  Capa de mortero con vermiculita.
-  Resistencia al fuego R 120.
-  Capa de mortero con vermiculita.
-  Resistencia al fuego R 90.



C/ Baixada de Carpesa

ESTUDIO DE REFORMA INTEGRAL Y NORMALIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO DE 1886, CON DOS VIVENDAS

EMPLAZAMIENTO:
C/ BAIXADA DE CARPESA, nº19b BONREPÒS I MIRAMBELL (VALENCIA)

PLANO: Protección contra incendios sección longitudinal

FECHA: JULIO 2014

TRABAJO FINAL DE GRADO

ESCALA:
1/45

ALUMNO: CARLOS FUERTES ROS

PLANO Nº:

25



Anexo 2 - Presupuesto

1. Precios y Mediciones Descompuestos de la Reforma de la Vivienda de la Planta Baja
2. Resumen de Presupuesto de la Reforma de la Vivienda de la Planta Baja
3. Precios y Mediciones Descompuestos de la Reforma de la Vivienda de la Planta Primera
4. Resumen de Presupuesto de la Reforma de la Vivienda de la Planta Primera

PRESUPUESTO

| Código | Descripción | Cantidad | Precio | Importe |
|-------------------------------------|---|----------|--------|------------|
| | CAPÍTULO 01 Actuaciones previas SUBCAPÍTULO 01.01 Derribos APARTADO 01.01.01 Estructuras y cimentaciones | | | |
| EADE.5aa | m3 Demol est H-armado c/martillo Demolición de pilares y jácenas de hormigón armado, con martillo neumático y compresor, incluso retirada de escombros y carga, sin incluir transporte a vertedero. | 0,710 | 175 | 124 |
| EADE.8a | m2 Demol fjdo vig-madera Demolición de forjados de vigas de madera, con retirada de escombros y carga, sin incluir transporte a vertedero, según NTE/ADD-11. | 6,820 | 24 | 164 |
| EADE.5ba | m3 Demol est H-masa c/martillo Demolición de elemento de hormigón en masa, con martillo neumático y compresor, incluso retirada de escombros y carga, sin incluir transporte a vertedero. | 2,500 | 90 | 225 |
| TOTAL APARTADO 01.01.01..... | | | | 513 |
| | APARTADO 01.01.02 Fachadas y particiones | | | |
| EADF.1a | m2 Demol tabique LHS a mano Demolición de tabique de ladrillo hueco sencillo, con retirada de escombros y carga, sin incluir transporte a vertedero, según NTE/ADD-9. | 78,940 | 4 | 316 |
| EADF.1b | m2 Demol tabique LHD a mano Demolición de tabicón de ladrillo hueco doble con retirada de escombros y carga, sin incluir transporte a vertedero, según NTE/ADD-9. | 14,530 | 6 | 87 |
| EADF.3cb | m3 Demol muro mamp c/martillo Demolición de muros de mampostería, de espesor variable, con martillo neumático, con retirada de escombros y carga, sin incluir transporte a vertedero, según NTE/ADD-13. | 0,480 | 94 | 45 |
| EADF.6aa | u Levnt carp 3m2 sin aprov Levantado de carpintería, incluso marcos, hojas y accesorios de hasta 3m2, con retirada de escombros y carga, sin incluir transporte a vertedero, según NTE/ADD-18. | 14,000 | 8 | 112 |
| EADF.6ca | u Levnt carp >6m2 sin aprov Levantado de carpintería, incluso marcos, hojas y accesorios de más de 6m2, con retirada de escombros y carga, sin incluir transporte a vertedero, según NTE/ADD-18. | 1,000 | 19 | 19 |
| TOTAL APARTADO 01.01.02..... | | | | 579 |

PRESUPUESTO

| Código | Descripción | Cantidad | Precio | Importe |
|-------------------------------------|--|----------|--------|--------------|
| EADQ.6a | APARTADO 01.01.03 Cubiertas m2 Demol cub fibrocemento a mano Demolición de cubierta de placas onduladas de fibrocemento, a mano, con retirada de escombros y carga sin incluir transporte a vertedero. | | | |
| | | 23,060 | 9 | 208 |
| EADQ11a | m2 Demol cerchas correas madera Demolición de entramado de cerchas y correas de madera, con retirada de escombros y carga, sin incluir transporte a vertedero, según NTE/ADD-8. | | | |
| | | 23,060 | 22 | 507 |
| EADQ10d | m2 Demol falso techo escayola Demolición de falso techo realizado con yeso tendido sobre escayola, con retirada de escombros y carga, sin incluir transporte a vertedero, según NTE/ADD-12 | | | |
| | | 92,790 | 6 | 557 |
| TOTAL APARTADO 01.01.03..... | | | | 1.272 |
| | APARTADO 01.01.04 Revestimientos | | | |
| EADR.1fb | m2 Demol pav terrazo mec Demolición de pavimentos de terrazo, realizada con martillo neumático, retirada de escombros y carga, sin incluir transporte a vertedero, según NTE/ADD-10. | | | |
| | | 79,470 | 16 | 1.272 |
| EADR.1ib | m2 Demol pav bald c mec Demolición de pavimentos de baldosa cerámica, realizada con martillo neumático, retirada de escombros y carga, sin incluir transporte a vertedero, según NTE/ADD-10. | | | |
| | | 13,320 | 6 | 80 |
| EADR.4a | m2 Picado alicatado azulejos Demolición de alicatado de azulejos, con retirada de escombros, sin incluir transporte a vertedero. | | | |
| | | 47,600 | 10 | 476 |
| TOTAL APARTADO 01.01.04..... | | | | 1.828 |

PRESUPUESTO

| Código | Descripción | Cantidad | Precio | Importe |
|-------------------------------------|---|----------|--------|--------------|
| | APARTADO 01.01.05 Instalaciones | | | |
| EADI10acba | m Levantado mobiliario cocina Levantado de bancos, armarios y repisas de cocina, con retirada de escombros y carga, sin incluir transporte a vertedero. | 2,850 | 36 | 103 |
| EADI.2g | u Levnt plato ducha 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 | 1,000 | 23 | 23 |
| EADI.2d | u Levnt inodoro Levantado de inodoro y accesorios, sin recuperación del material con retirada de escombros y carga, sin incluir transporte a vertedero, según NTE/ADD-1 | 1,000 | 14 | 14 |
| EADI.2e | u Levnt lavabo Levantado de lavabo y accesorios, sin recuperación del material con retirada de escombros y carga, sin incluir transporte a vertedero, según NTE/ADD-1 | 1,000 | 15 | 15 |
| TOTAL APARTADO 01.01.05..... | | | | 155 |
| TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01..... | | | | 4.347 |
| TOTAL CAPÍTULO 01..... | | | | 4.347 |

PRESUPUESTO

| Código | Descripción | Cantidad | Precio | Importe |
|---------|---|----------|--------|--------------|
| | CAPÍTULO 02 Cimientos SUBCAPÍTULO 02.01 Soleras | | | |
| ECSS.2a | m2 Solera ligera HM 15 e 10 Solera ligera realizada con hormigón HM 15/B/20/IIa con un espesor de 10 cm. extendido sobre lámina aislante de polietileno y capa de arena de granulometría 0/5 de 10 cm. de espesor con terminación mediante reglado y curado mediante riego según NTE/RSS-4. | 160,000 | 21 | 3.360 |
| ECSS12a | m2 Fratasado solera Fratasado mecánico de solera y aserrado de las juntas de retracción, por medios mecánicos, con una profundidad de 1/3 del espesor de la solera y posterior sellado con masilla elástica. | 160,000 | 16 | 2.560 |
| | | | | 5.920 |
| | | | | 5.920 |

PRESUPUESTO

| Código | Descripción | Cantidad | Precio | Importe | |
|---------|--|----------|--------|------------|-----|
| EEAV.2b | <p>CAPÍTULO 03 Estructuras</p> <p>SUBCAPÍTULO 03.01 Acero</p> <p>APARTADO 03.01.01 Vigas</p> <p>kg Acero A-42b dos perfiles</p> <p>Acero en dinteles de dos perfiles, de clase A-42b, de tipología IPN, IPE y HE con soldadura, incluso pintura de imprimación.</p> | | | | |
| | 183,060 | | | 2 | 366 |
| | TOTAL APARTADO 03.01.01..... | | | 366 | |
| | TOTAL SUBCAPÍTULO 03.01..... | | | 366 | |
| | TOTAL CAPÍTULO 03..... | | | 366 | |

PRESUPUESTO

| Código | Descripción | Cantidad | Precio | Importe |
|------------|--|----------|--------|--------------|
| | <p>CAPÍTULO 04 Fachadas y Particiones</p> <p>SUBCAPÍTULO 04.01 Fachadas</p> <p>APARTADO 04.01.01 De Ladrillo</p> | | | |
| EFCC.4aaha | <p>m2 1/2pieLH+LH7+ENL+PUR-0.028/30</p> <p>Cerramiento compuesto por hoja principal de fábrica de 1/2 pie de espesor, realizada con ladrillos cerámicos huecos, revestida por el exterior con capa de adhesivo cementoso mejorado C2, armado con malla de fibra de vidrio resistente a los álcalis acabado con revestimiento plástico delgado, sin cámara de aire, aislamiento térmico no hidrófilo por el interior a base de poliuretano in situ de 30 mm de espesor, con una conductividad de 0.028 W/mK y resistencia térmica de 1.05 m2K/W, hoja interior de fábrica de ladrillo cerámico hueco doble de 7 cm de espesor, guarnecido y enlucido de yeso y acabado con revestimiento plástico delgado, incluso formación de dinteles y jambas, ejecución de encuentros, elementos especiales y recibido de carpintería, considerando un 3% de pérdidas y un 20% de mermas de mortero según DB SE-F del CTE, NTE-FFL, NTE-RPG y NTE-RPE. Tipo FC04a01Uac, según el Catálogo de elementos constructivos (Documento Reconocido por la Generalitat DRA 02/06). E= 245 mm M= 235 kg/m2 U= 1/(0.65+1.05) W/m2K, según DB HE del CTE. Grado de impermeabilización (G.I.)= 3, según DB HS del CTE. Resistencia al fuego= EI120, según DB SI del CTE.</p> | 28,310 | 70 | 1.982 |
| | TOTAL APARTADO 04.01.01..... | | | 1.982 |
| | TOTAL SUBCAPÍTULO 04.01..... | | | 1.982 |
| | <p>SUBCAPÍTULO 04.02 Particiones</p> <p>APARTADO 04.02.01 Cerámica</p> | | | |
| EFPC.1acc | <p>m2 PT 1 hjLHD e 7 cm enl-enl</p> <p>Partición de una hoja de ladrillo cerámico hueco de 7 cm de espesor, realizada con piezas de 24x11.5x7 cm aparejadas de canto y recibidas con mortero de cemento M-5, con juntas de 1 cm de espesor, con guarnecido maestreado y enlucido de yeso de 1.5 cm por ambos lados, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de las piezas y limpieza, considerando un 3% de pérdidas y un 30% de mermas de mortero, según DB SE-F del CTE, NTE-PTL y NTE-RPG.</p> | 72,930 | 42 | 3.063 |
| EFPC.1adde | <p>m2 PT 1 hjLHD e 9 cm enl-enf</p> <p>Partición de una hoja de ladrillo cerámico hueco de 9 cm de espesor, realizada con piezas de 24x11.5x9 cm aparejadas de canto y recibidas con mortero de cemento M-5, con juntas de 1 cm de espesor, con guarnecido maestreado y enlucido de yeso de 1.5 cm por un lado y enfoscado de mortero maestreado y fratasado de 1.5 cm de espesor por el otro, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de las piezas y limpieza, considerando un 3% de pérdidas y un 30% de mermas de mortero, según DB SE-F del CTE, NTE-PTL, NTE-RPG y NTE-RPE.</p> | 43,030 | 43 | 1.850 |
| | TOTAL APARTADO 04.02.01..... | | | 4.913 |

PRESUPUESTO

| Código | Descripción | Cantidad | Precio | Importe |
|-------------------------------------|--|----------|--------|---------------|
| EFFT.2b | <p>APARTADO 04.02.02 Arcilla Aligerada</p> <p>m2 Fab alig BT 30x19x19 cm</p> <p>Fábrica aligerada realizado con bloque cerámico hueco de arcilla aligerada, de 30x19x19 cm, aparejados y recibidos con mortero de cemento M-5, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de mermas y roturas, humedecido de las piezas, eliminación de restos y limpieza.</p> | 19,100 | 30 | 573 |
| TOTAL APARTADO 04.02.02..... | | | | 573 |
| EPFY.6fdcb | <p>APARTADO 04.02.03 Yeso laminado</p> <p>m2 Trds autoport PYL r fuego B-s1,d0-13</p> <p>Trasdosado autoportante formado por placa de yeso laminado armada en su masa por tejido de fibra de vidrio, con clasificación a la reacción al fuego B-s1,d0 según R.D. 312/2005 (incombustible) de 13 mm de espesor, sobre estructura galvanizada de canal y montante de 70 mm con una separación entre ejes de 60 cm, listo para pintar, incluso replanteo, preparación, corte y colocación de las placas, nivelación y aplomado, formación de premarcos, ejecución de ángulos y paso de instalaciones, acabado de juntas, parte proporcional de mermas roturas y accesorios de fijación y limpieza.</p> | 347,330 | 42 | 14.588 |
| EPFY.1bebb | <p>m2 Tb PYL r fuego e-15</p> <p>Tabique compuesto por una estructura galvanizada de 70 mm, con canales como elemento horizontal y montantes como elemento vertical, con una separación entre ejes de 60 cm, y placa de yeso laminado resistente al fuego, reforzada por la inclusión en la masa del yeso de fibra de vidrio, para sistemas con altas prestaciones corta-fuego y de 15 mm de espesor, listo para pintar, incluso replanteo, preparación, corte y colocación de las placas y estructura soporte, nivelación y aplomado, formación de premarcos, ejecución de ángulos y paso de instalaciones, acabado de juntas, parte proporcional de mermas, roturas, accesorios de fijación y limpieza.</p> | 6,000 | 44 | 264 |
| TOTAL APARTADO 04.02.03..... | | | | 14.852 |
| TOTAL SUBCAPÍTULO 04.02..... | | | | 20.338 |

PRESUPUESTO

| Código | Descripción | Cantidad | Precio | Importe |
|-------------------------------------|---|----------|--------|--------------|
| | SUBCAPÍTULO 04.03 Carpinterías | | | |
| | APARTADO 04.03.01 PVC | | | |
| EFTP53bbda | u Vent 2hj 110x110 4-12-4inc cinta Ventana de dos hojas deslizantes, de 110x110cm de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, manillas y herrajes bicromatados, acristalada con vidrio doble incoloro 4-12-4, incluso conjunto persiana, compuesto de capialzado 158/180mm, lamas, guias, recogedor y cinta de accionamiento, montaje y regulación. | 3,000 | 422 | 1.266 |
| EFTP63abc | u Prta accs 1hj 90x210 vdr db Puerta de acceso calle, con una hoja abatible de eje vertical, de 90x210cm de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, manilla, herrajes de seguridad bicromatados, acristalada con vidrio doble aislante y seguridad 6-10-66,1, laminado, incluso montaje y regulación. | 1,000 | 735 | 735 |
| EFTP74hbda | u Prta 2hj 200x210 4-12-4inc cinta Puerta balconera, sistema deslizante, formada por dos hojas deslizantes, de 200x210cm de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, manillas y herrajes bicromatados, acristalada con vidrio doble incoloro 4-12-4, incluso conjunto de doble persiana, compuesto de capialzado 188/210mm, lamas, guias, recogedores y cintas de accionamiento, montaje y regulación. | 1,000 | 781 | 781 |
| EFTP53aada | u Vent 2hj 100x100 4-12-4inc cinta Ventana de dos hojas deslizantes, de 100x100cm de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, manillas y herrajes bicromatados, acristalada con vidrio doble incoloro 4-12-4, incluso conjunto persiana, compuesto de capialzado 158/180mm, lamas, guias, recogedor y cinta de accionamiento, montaje y regulación. | 1,000 | 383 | 383 |
| TOTAL APARTADO 04.03.01..... | | | | 3.165 |
| | APARTADO 04.03.02 Madera | | | |
| EFTM.5dada | u Prta crra ch haya 1hj 90 enf Puerta de paso corredera chapada en haya barnizada, de 1 hoja ciega lisa, con una luz de paso de 200x90cm, colocada sobre tabiquería para enfoscar, tapajuntas de 70x123mm y cierre embutido cromado, incluso colocación del armazón, ajustado de la hoja, fijación de los herrajes, nivelado y ajuste final. | 1,000 | 595 | 595 |
| EFTM.5daca | u Prta crra ch haya 1hj 80 enf Puerta de paso corredera chapada en haya barnizada, de 1 hoja ciega lisa, con una luz de paso de 200x80cm, colocada sobre tabiquería para enfoscar, tapajuntas de 70x123mm y cierre embutido cromado, incluso colocación del armazón, ajustado de la hoja, fijación de los herrajes, nivelado y ajuste final. | 1,000 | 558 | 558 |
| EFTM.1dcbb | u Prta ab ch haya 1 hj-82.5 Puerta de paso abatible chapada en haya barnizada, de 1 hoja ciega con relieve de 203x82.5x3.5cm, con precerco de pino de 70x35mm, cerco de 70x30mm, tapajuntas de 70x12mm, pernios latonados de 80mm y cerradura con pomo, incluso recibido y aplomado del cerco, ajustado de la hoja, fijación de los herrajes, nivelado, pequeño material y ajuste final, según NTE/PPM-8. | 4,000 | 280 | 1.120 |
| EFTM.1dbbb | u Prta ab ch haya 1 hj-72.5 Puerta de paso abatible chapada en haya barnizada, de 1 hoja ciega | | | |

PRESUPUESTO

| Código | Descripción | Cantidad | Precio | Importe |
|-------------------------------------|---|----------|--------|---------------|
| EFTM61baea | <p>con relieve de 203x72.5x3.5cm, con precerco de pino de 70x35mm, cerco de 70x30mm, tapajuntas de 70x12mm, pernios latonados de 80mm y cerradura con pomo, incluso recibido y aplomado del cerco, ajustado de la hoja, fijación de los herrajes, nivelado, pequeño material y ajuste final, según NTE/PPM-8.</p> <p>u Mod lis 2220x496-1hj haya</p> <p>Módulo completo de armario de madera haya de superficie lisa y de dimensiones 2220x496mm, formado por una hoja abatible de altura 2200mm, anchura 480mm y grosor 19mm, e interior de melamina con baldas y barra de colgar, incluido tapajuntas a una cara en aglomerado rechapado en madera, bisagras, tirador por hoja y juego de tornillos y barnizado de la madera, colocación, nivelación y ajuste final.</p> | 1,000 | 274 | 274 |
| EFTM61caea | <p>u Mod lis 2220x802-2hj haya</p> <p>Módulo completo de armario de madera haya de superficie lisa y de dimensiones 2220x802mm, formado por dos hojas abatibles de altura 2200mm, anchura 390mm y grosor 19mm, e interior de melamina con baldas y barra de colgar, incluido tapajuntas a una cara en aglomerado rechapado en madera, bisagras, tirador por hoja y juego de tornillos y barnizado de la madera, colocación, nivelación y ajuste final.</p> | 1,000 | 173 | 173 |
| EFTM61faea | <p>u Mod lis 2220x1468-3hj haya</p> <p>Módulo completo de armario de madera haya de superficie lisa y de dimensiones 2220x1468mm, formado por tres hojas abatibles de altura 2200mm, anchura 480mm y grosor 19mm, e interior de melamina con baldas y barra de colgar, incluido tapajuntas a una cara en aglomerado rechapado en madera, bisagras, tirador por hoja y juego de tornillos y barnizado de la madera, colocación, nivelación y ajuste final.</p> | 1,000 | 236 | 236 |
| | | 1,000 | 381 | 381 |
| TOTAL APARTADO 04.03.02..... | | | | 3.337 |
| TOTAL SUBCAPÍTULO 04.03..... | | | | 6.502 |
| TOTAL CAPÍTULO 04..... | | | | 28.822 |

PRESUPUESTO

| Código | Descripción | Cantidad | Precio | Importe |
|-----------|---|----------|--------|--------------|
| | <p>CAPÍTULO 05 Aislamiento e Impermeabilizaciones</p> <p>SUBCAPÍTULO 05.01 Impermeabilización</p> <p>APARTADO 05.01.01 Muros y suelos</p> | | | |
| ENIL.2bb | <p>m2 Impz GA-2 (LO-40-FV+LBM-40/G-FV)</p> <p>Impermeabilización de cubierta mediante membrana autoprottegida tipo GA-2 compuesta por lámina base tipo LO-40-FV de oxiasfalto de 40gr/dm2 de masa total, con armadura constituida por fieltro de fibra de vidrio y lámina de acabado tipo LBM-40/G-FV de betún modificado con elástomeros SBS de 40gr/dm2 de masa total, autoprottegida con gránulos coloreados y con armadura constituida por fieltro de fibra de vidrio, colocadas totalmente adheridas mediante calor entre sí y al soporte, previa imprimación de este último con 0.5kg/m2 de emulsión bituminosa negra tipo ED, en faldones con pendientes >=1%, incluso limpieza previa del soporte, imprimación, mermas y solapos, según norma UNE-104-402/96.</p> | 155,880 | 22 | 3.429 |
| | TOTAL APARTADO 05.01.01..... | | | 3.429 |
| | TOTAL SUBCAPÍTULO 05.01..... | | | 3.429 |
| | <p>SUBCAPÍTULO 05.02 Aislamiento térmico</p> <p>APARTADO 05.02.01 Suelos</p> | | | |
| ENTS.3aad | <p>m2 Aisl sue EPS 0.036 e20mm</p> <p>Aislamiento termoacústico de suelos bajo pavimento, con poliestireno expandido (EPS) de 20 mm de espesor, mecanizado lateral recto y superficie lisa, con una conductividad térmica de 0.036 W/mK y resistencia térmica 0.55 m2K/W, reacción al fuego Euroclase E, código de designación EPS-EN 13163 - T1-L1-W1-S1-P3-DS(N)5-BS150-CS(10)100-MU30a70-CP5, cubierto por un film plástico de polietileno, incluso limpieza del soporte y corte.</p> | 98,000 | 5 | 490 |
| | TOTAL APARTADO 05.02.01..... | | | 490 |
| | TOTAL SUBCAPÍTULO 05.02..... | | | 490 |
| | TOTAL CAPÍTULO 05..... | | | 3.919 |

PRESUPUESTO

| Código | Descripción | Cantidad | Precio | Importe |
|------------|---|----------|--------|--------------|
| | CAPÍTULO 06 Revestimientos SUBCAPÍTULO 06.01 Suelos APARTADO 06.01.01 Cerámico | | | |
| ERSA.3cba | m2 Gres 30x30 MC jnt min L Pavimento cerámico con junta mínima (1.5 - 3 mm) realizado con baldosa de gres esmaltado monocolor de 30x30 cm, colocado en capa gruesa con mortero de cemento y rejuntado con lechada de cemento (L), incluso cortes y limpieza, según NTE/RPA-3 y Guía de la Baldosa Cerámica (Documento Reconocido por la Generalitat DRB 01/06). | 57,780 | 33 | 1.907 |
| ERSA.4cbfa | m2 Gres 30x30 C2 jnt min L Pavimento cerámico con junta mínima (1.5 - 3 mm) realizado con baldosa de gres esmaltado monocolor de 30x30 cm, colocado en capa fina con adhesivo cementoso mejorado (C2) y rejuntado con lechada de cemento (L), incluso cortes y limpieza, según NTE/RPA-3 y Guía de la Baldosa Cerámica (Documento Reconocido por la Generalitat DRB 01/06). | 16,710 | 35 | 585 |
| | TOTAL APARTADO 06.01.01..... | | | 2.492 |
| | APARTADO 06.01.02 Madera | | | |
| ERSM.1ea | m2 Pav mad jatoba Pavimento realizado con tablillas de madera de jatoba en láminas de 420x70x14 mm, recibido con adhesivo sobre terrazo o capa de mortero de 3 cm, retranqueada 8 mm en paramentos, incluso barnizado con poliuretano de dos componentes, según NTE/RSR-12, sin incluir terrazo o capa de mortero. | 76,740 | 63 | 4.835 |
| | TOTAL APARTADO 06.01.02..... | | | 4.835 |
| | APARTADO 06.01.03 Varios | | | |
| ERSW20c | m2 Base embaldosado mortero Base de embaldosado de mortero de 4 cm de espesor, Tipo 3 según Guía de la Baldosa Cerámica (DRB 01/06). | 151,230 | 11 | 1.664 |
| | TOTAL APARTADO 06.01.03..... | | | 1.664 |
| | TOTAL SUBCAPÍTULO 06.01..... | | | 8.991 |

PRESUPUESTO

| Código | Descripción | Cantidad | Precio | Importe |
|-------------------------------------|--|----------|--------|---------------|
| | SUBCAPÍTULO 06.02 Paredes | | | |
| | APARTADO 06.02.01 Enfoscado | | | |
| ERPE.2a | m2 Enfoscado impermeabilizante Enfoscado sin maestrear y revoco fratasado, realizado con mortero de cemento M-15, con impermeabilizante hidrófugo, incluso lechada de cemento, indicado para la para la impermeabilización de depósitos de agua, piscinas, canales, etc, en interior de sótanos y exterior de muros enterrados. | 55,150 | 30 | 1.655 |
| ERPE.1ccac | m2 Enf M-5 maes rug vert ext Enfoscado maestreado rugoso, con mortero de cemento M-5 en paramento vertical exterior, según NTE-RPE-7. | 24,480 | 13 | 318 |
| TOTAL APARTADO 06.02.01..... | | | | 1.973 |
| | APARTADO 06.02.02 Cerámico | | | |
| ERPA.2cbfa | m2 Alic 15x15 C2 jnt min L Alicatado con junta mínima (1.5 - 3 mm) realizado con azulejo monocolor de 15x15 cm, colocado en capa fina con adhesivo cementoso mejorado (C2) y rejuntado con lechada de cemento (L), incluso cortes y limpieza, según NTE/RPA-3 y Guía de la Baldosa Cerámica (Documento Reconocido por la Generalitat DRB 01/06). | 77,810 | 32 | 2.490 |
| TOTAL APARTADO 06.02.02..... | | | | 2.490 |
| TOTAL SUBCAPÍTULO 06.02..... | | | | 4.463 |
| | SUBCAPÍTULO 06.03 Techos | | | |
| ERTC.1aa | m2 Falso techo escy lisa 100x60 Falso techo realizado con placas de escayola lisa de 100x60 cm, sustentado con esparto y pasta de escayola, según NTE/RTC-16. | 93,450 | 11 | 1.028 |
| TOTAL SUBCAPÍTULO 06.03..... | | | | 1.028 |
| TOTAL CAPÍTULO 06..... | | | | 14.482 |

PRESUPUESTO

| Código | Descripción | Cantidad | Precio | Importe |
|--------------------------------------|--|----------|--------|--------------|
| | <p>CAPÍTULO 07 Mobiliario y equipamiento</p> <p>SUBCAPÍTULO 07.01 Baño 1 y 2</p> | | | |
| ESMR.5aba | <p>u Mam dch 1hj 750</p> <p>Mampara para plato de ducha empotrado, formado por una hoja abatible de 1850x750 mm., realizada con perfiles de aluminio lacado blanco y cristales traslúcidos de 6 mm. de espesor.</p> | 2,000 | 505 | 1.010 |
| ESMR19cb | <p>u Armr baño smpt 102.5x80x37</p> <p>Armario de baño para lavabo de sobremueble de dimensiones 102.5x80x37 cm., de madera lacada color blanco, acabado brillante, con cajones, 2, 3 ó 4 puertas y estante interior regulable en altura, y juego de anclajes para fijación.</p> | 2,000 | 625 | 1.250 |
| ESMR40ck | <p>u Extrt baño 160x112x160</p> <p>Extractor para baño y aseo, de dimensiones 160x112x160 mm., velocidad 2500 r/min, caudal de descarga libre 160 m3/h, .</p> | 2,000 | 50 | 100 |
| TOTAL SUBCAPÍTULO 07.01 | | | | 2.360 |
| | <p>SUBCAPÍTULO 07.02 Cocina</p> | | | |
| ESMR37c | <p>u Mobi coc tp DM</p> <p>Mobiliario de cocina, con cuerpo en tablero melamínico color blanco de 16 mm de espesor, compuesto por mueble bajo para empotrar horno, base de fregadero de 120 cm. con dos puertas, armario de 30 cm con balda interior graduable y cajón superior independiente, armario de 100 cm y dos armarios de 70 cm con balda interior graduable, tres cajoneras de 30 cm y una de 60 cm, dos armarios 30 cm, dos armarios de 60 cm y 4 armarios de 70 cm colgantes y balda interior graduable, armario colgante escurreplatos de 100 cm., mueble cubre campana de 60 cm., acabado en DM lacado, vitrificado y pulido con cierres a base de bisagras de resorte en puertas, con guías de rodamientos metálicos en cajones y tiradores en puertas y cajones, zócalo y cornisa en tacón a juego con el acabado, placa encimera mixta de acero inoxidable esmaltada, con dos fuegos y 2 placas eléctricas sin mandos incorporados, horno eléctrico, fregadero de gres blanco de 110x50, de dos senos, frigorífico, bancada de 30 cm. de espesor en DM forrado a una cara.</p> | 1,000 | 4.678 | 4.678 |
| ESMR38aaeb | <p>m Encmr gra salva s/mto e 2</p> <p>Encimera de granito nacional salvatierra de dimensiones 60x2 cm., con canto pulido, incluso colocación, rejuntado con lechada de cemento blanco, eliminación de restos y limpieza.</p> | 3,400 | 89 | 303 |
| ESMR39bb | <p>u Camp extrt 90 cm 3 mot</p> <p>Campana extractora de humos y grasas de 90 cm. de ancho, tres velocidades, caudal de m3/h., rejillas metálicas antillamas, filtro retenedor de grasas, interruptor de luz y conexión independientes, evacuación al interior o al exterior, colocada y conectada a la red.</p> | 1,000 | 197 | 197 |
| ESMR42ca | <p>u Cocina gas alt 4fue</p> <p>Cocina gas, calidad alta 4 fuegos, encimera de acero inoxidable, termostato, luz en el horno y quemadores con encendido automático, puerta del calentaplatos panelable, horno a gas autolimpiante, puerta con doble cristal, dimensiones 85x54x55 cm.</p> | 1,000 | 398 | 398 |
| ESMR44ab | <p>u Lavavajillas libr 4prog</p> <p>Lavavajillas libre instalación, 4 programas, de dimensiones</p> | | | |

PRESUPUESTO

| Código | Descripción | Cantidad | Precio | Importe |
|-------------------------------|--|----------|---------------|--------------|
| ESMR46bd | 82x59.6x59.4 cm,3200 w,2200 w,12 servicios, cuba y contrapuerta de acero inoxidable, aislamiento acústico y piloto de funcionamiento. | 1,000 | 483 | 483 |
| | u Frig 2prta 140x59.5x59.5 cm Frigorífico de 2 puertas, de dimensiones 140x59.5x59.5 cm., 260 l. de capacidad total, congelador de 70 l., descongelación automática y puertas reversibles. | 1,000 | 453 | 453 |
| ESMW10a | u Recib fregadero 1 seno Recibido de fregadero de un seno, incluso sellado y limpieza. | 1,000 | 39 | 39 |
| | TOTAL SUBCAPÍTULO 07.02..... | | | 6.551 |
| TOTAL CAPÍTULO 07..... | | | 8.911 | |
| TOTAL..... | | | 66.767 | |

RESUMEN DE PRESUPUESTO

| Capítulo | Resumen | Importe | % |
|----------|--|---------------|-------|
| 01 | Actuaciones previas | 4.347 | 6,51 |
| 02 | Cimientos | 5.920 | 8,87 |
| 03 | Estructuras | 366 | 0,55 |
| 04 | Fachadas y Particiones | 28.822 | 43,17 |
| 05 | Aislamiento e Impermeabilizaciones | 3.919 | 5,87 |
| 06 | Revestimientos | 14.482 | 21,69 |
| 07 | Mobiliario y equipamiento | 8.911 | 13,35 |
| | TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL | 66.767 | |
| | 13,00 % Gastos generales | 8.680 | |
| | 6,00 % Beneficio industrial | 4.006 | |
| | SUMA DE G.G. y B.I. | 12.686 | |
| | 10,00 % I.V.A. | 7.945 | 7.945 |
| | TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA | 87.398 | |
| | TOTAL PRESUPUESTO GENERAL | 87.398 | |

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de OCHENTA Y SIETE MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y OCHO euros

, a 11 de Julio de 2014.

LA PROPIEDAD

LA DIRECCION FACULTATIVA

PRESUPUESTO

| Código | Descripción | Cantidad | Precio | Importe |
|-------------------------------------|---|----------|--------|--------------|
| | CAPÍTULO 01 Actuaciones previas | | | |
| | SUBCAPÍTULO 01.01 Derribos | | | |
| | APARTADO 01.01.01 Fachadas y particiones | | | |
| EADF.1a | m2 Demol tabique LHS a mano Demolición de tabique de ladrillo hueco sencillo, con retirada de escombros y carga, sin incluir transporte a vertedero, según NTE/ADD-9. | 87,71 | 4 | 351 |
| EADF.1b | m2 Demol tabique LHD a mano Demolición de tabicón de ladrillo hueco doble con retirada de escombros y carga, sin incluir transporte a vertedero, según NTE/ADD-9. | 19,52 | 6 | 117 |
| EADF.3cb | m3 Demol muro mamp c/martillo Demolición de muros de mampostería, de espesor variable, con martillo neumático, con retirada de escombros y carga, sin incluir transporte a vertedero, según NTE/ADD-13. | 0,34 | 94 | 32 |
| EADF.6aa | u Levnt carp 3m2 sin aprov Levantado de carpintería, incluso marcos, hojas y accesorios de hasta 3m2, con retirada de escombros y carga, sin incluir transporte a vertedero, según NTE/ADD-18. | 15,00 | 8 | 120 |
| TOTAL APARTADO 01.01.01..... | | | | 620 |
| | APARTADO 01.01.02 Cubiertas | | | |
| EADQ10d | m2 Demol falso techo escayola Demolición de falso techo realizado con yeso tendido sobre escayola, con retirada de escombros y carga, sin incluir transporte a vertedero, según NTE/ADD-12 | 91,10 | 6 | 547 |
| TOTAL APARTADO 01.01.02..... | | | | 547 |
| | APARTADO 01.01.03 Revestimientos | | | |
| EADR.1fb | m2 Demol pav terrazo mec Demolición de pavimentos de terrazo, realizada con martillo neumático, retirada de escombros y carga, sin incluir transporte a vertedero, según NTE/ADD-10. | 77,30 | 16 | 1.237 |
| EADR.1ib | m2 Demol pav bald c mec Demolición de pavimentos de baldosa cerámica, realizada con martillo neumático, retirada de escombros y carga, sin incluir transporte a vertedero, según NTE/ADD-10. | 13,80 | 6 | 83 |
| EADR.4a | m2 Picado alicatado azulejos Demolición de alicatado de azulejos, con retirada de escombros, sin incluir transporte a vertedero. | 47,65 | 10 | 477 |
| TOTAL APARTADO 01.01.03..... | | | | 1.797 |

PRESUPUESTO

| Código | Descripción | Cantidad | Precio | Importe |
|-------------------------------------|---|----------|--------|--------------|
| | APARTADO 01.01.04 Instalaciones | | | |
| EADI10acba | m Levantado mobiliario cocina Levantado de bancos, armarios y repisas de cocina, con retirada de escombros y carga, sin incluir transporte a vertedero. | 3,80 | 36 | 137 |
| EADI.2g | u Levnt plato ducha 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 | 1,00 | 23 | 23 |
| EADI.2d | u Levnt inodoro Levantado de inodoro y accesorios, sin recuperación del material con retirada de escombros y carga, sin incluir transporte a vertedero, según NTE/ADD-1 | 1,00 | 14 | 14 |
| EADI.2e | u Levnt lavabo Levantado de lavabo y accesorios, sin recuperación del material con retirada de escombros y carga, sin incluir transporte a vertedero, según NTE/ADD-1 | 1,00 | 15 | 15 |
| TOTAL APARTADO 01.01.04..... | | | | 189 |
| TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01..... | | | | 3.153 |
| TOTAL CAPÍTULO 01..... | | | | 3.153 |

PRESUPUESTO

| Código | Descripción | Cantidad | Precio | Importe |
|---------|---|----------|--------|--------------|
| | CAPÍTULO 02 Cimientos SUBCAPÍTULO 02.01 Soleras | | | |
| ECSS.2a | m2 Solera ligera HM 15 e 10 Solera ligera realizada con hormigón HM 15/B/20/IIa con un espesor de 10 cm. extendido sobre lámina aislante de polietileno y capa de arena de granulometría 0/5 de 10 cm. de espesor con terminación mediante reglado y curado mediante riego según NTE/RSS-4. | 93,40 | 21 | 1.961 |
| ECSS12a | m2 Fratasado solera Fratasado mecánico de solera y aserrado de las juntas de retracción, por medios mecánicos, con una profundidad de 1/3 del espesor de la solera y posterior sellado con masilla elástica. | 93,40 | 16 | 1.494 |
| | | | | 3.455 |
| | | | | 3.455 |

PRESUPUESTO

| Código | Descripción | Cantidad | Precio | Importe |
|---------|--|----------|--------|------------|
| EEAV.2b | <p>CAPÍTULO 03 Estructuras SUBCAPÍTULO 03.01 Acero APARTADO 03.01.01 Vigas kg Acero A-42b dos perfiles Acero en dinteles de dos perfiles, de clase A-42b, de tipología IPN, IPE y HE con soldadura, incluso pintura de imprimación.</p> | 98,50 | 2 | 197 |
| | TOTAL APARTADO 03.01.01..... | | | 197 |
| | TOTAL SUBCAPÍTULO 03.01..... | | | 197 |
| | TOTAL CAPÍTULO 03..... | | | 197 |

PRESUPUESTO

| Código | Descripción | Cantidad | Precio | Importe |
|-------------------------------------|---|----------|--------|--------------|
| | CAPÍTULO 04 Fachadas y Particiones SUBCAPÍTULO 04.01 Carpinterías APARTADO 04.01.01 PVC | | | |
| EFTP74hbda | u Prta 2hj 200x210 4-12-4inc cinta Puerta balconera, sistema deslizante, formada por dos hojas deslizantes, de 200x210cm de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, manillas y herrajes bicromatados, acristalada con vidrio doble incoloro 4-12-4, incluso conjunto de doble persiana, compuesto de capialzado 188/210mm, lamas, guías, recogedores y cintas de accionamiento, montaje y regulación. | 1,00 | 781 | 781 |
| EFTP53bada | u Vent 2hj 110x100 4-12-4inc cinta Ventana de dos hojas deslizantes, de 110x100cm de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, manillas y herrajes bicromatados, acristalada con vidrio doble incoloro 4-12-4, incluso conjunto persiana, compuesto de capialzado 158/180mm, lamas, guías, recogedor y cinta de accionamiento, montaje y regulación. | 2,00 | 408 | 816 |
| EFTP53gada | u Vent 2hj 160x100 4-12-4inc cinta Ventana de dos hojas deslizantes, de 160x100cm de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, manillas y herrajes bicromatados, acristalada con vidrio doble incoloro 4-12-4, incluso conjunto de doble persiana, compuesto de capialzado 158/180mm, lamas, guías, recogedores y cintas de accionamiento, montaje y regulación. | 2,00 | 504 | 1.008 |
| EFTP74acda | u Prta 2hj 130x220 4-12-4inc cinta Puerta balconera, sistema deslizante, formada por dos hojas deslizantes, de 130x220cm de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, manillas y herrajes bicromatados, acristalada con vidrio doble incoloro 4-12-4, incluso conjunto persiana, compuesto de capialzado 188/210mm, lamas, guías, recogedor y cinta de accionamiento, montaje y regulación. | 1,00 | 642 | 642 |
| TOTAL APARTADO 04.01.01..... | | | | 3.247 |

PRESUPUESTO

| Código | Descripción | Cantidad | Precio | Importe |
|-------------------------------------|--|----------|--------|--------------|
| EFTM.5dada | <p>APARTADO 04.01.02 Madera</p> <p>u Prta crra ch haya 1hj 90 enf</p> <p>Puerta de paso corredera chapada en haya barnizada, de 1 hoja ciega lisa, con una luz de paso de 200x90cm, colocada sobre tabiquería para enfoscar, tapajuntas de 70x123mm y cierre embutido cromado, incluso colocación del armazón, ajustado de la hoja, fijación de los herrajes, nivelado y ajuste final.</p> | 1,00 | 595 | 595 |
| EFTM.5daca | <p>u Prta crra ch haya 1hj 80 enf</p> <p>Puerta de paso corredera chapada en haya barnizada, de 1 hoja ciega lisa, con una luz de paso de 200x80cm, colocada sobre tabiquería para enfoscar, tapajuntas de 70x123mm y cierre embutido cromado, incluso colocación del armazón, ajustado de la hoja, fijación de los herrajes, nivelado y ajuste final.</p> | 1,00 | 558 | 558 |
| EFTM.1dcbb | <p>u Prta ab ch haya 1 hj-82.5</p> <p>Puerta de paso abatible chapada en haya barnizada, de 1 hoja ciega con relieve de 203x82.5x3.5cm, con precerco de pino de 70x35mm, cerco de 70x30mm, tapajuntas de 70x12mm, pernios latonados de 80mm y cerradura con pomo, incluso recibido y aplomado del cerco, ajustado de la hoja, fijación de los herrajes, nivelado, pequeño material y ajuste final, según NTE/PPM-8.</p> | 3,00 | 280 | 840 |
| EFTM.1dbbb | <p>u Prta ab ch haya 1 hj-72.5</p> <p>Puerta de paso abatible chapada en haya barnizada, de 1 hoja ciega con relieve de 203x72.5x3.5cm, con precerco de pino de 70x35mm, cerco de 70x30mm, tapajuntas de 70x12mm, pernios latonados de 80mm y cerradura con pomo, incluso recibido y aplomado del cerco, ajustado de la hoja, fijación de los herrajes, nivelado, pequeño material y ajuste final, según NTE/PPM-8.</p> | 2,00 | 274 | 548 |
| EFTM61baea | <p>u Mod lis 2220x496-1hj haya</p> <p>Módulo completo de armario de madera haya de superficie lisa y de dimensiones 2220x496mm, formado por una hoja abatible de altura 2200mm, anchura 480mm y grosor 19mm, e interior de melamina con baldas y barra de colgar, incluido tapajuntas a una cara en aglomerado rechapado en madera, bisagras, tirador por hoja y juego de tornillos y barnizado de la madera, colocación, nivelación y ajuste final.</p> | 2,00 | 173 | 346 |
| EFTM61caea | <p>u Mod lis 2220x802-2hj haya</p> <p>Módulo completo de armario de madera haya de superficie lisa y de dimensiones 2220x802mm, formado por dos hojas abatibles de altura 2200mm, anchura 390mm y grosor 19mm, e interior de melamina con baldas y barra de colgar, incluido tapajuntas a una cara en aglomerado rechapado en madera, bisagras, tirador por hoja y juego de tornillos y barnizado de la madera, colocación, nivelación y ajuste final.</p> | 1,00 | 236 | 236 |
| EFTM61faea | <p>u Mod lis 2220x1468-3hj haya</p> <p>Módulo completo de armario de madera haya de superficie lisa y de dimensiones 2220x1468mm, formado por tres hojas abatibles de altura 2200mm, anchura 480mm y grosor 19mm, e interior de melamina con baldas y barra de colgar, incluido tapajuntas a una cara en aglomerado rechapado en madera, bisagras, tirador por hoja y juego de tornillos y barnizado de la madera, colocación, nivelación y ajuste final.</p> | 1,00 | 381 | 381 |
| TOTAL APARTADO 04.01.02..... | | | | 3.504 |

PRESUPUESTO

| Código | Descripción | Cantidad | Precio | Importe |
|------------|---|----------|--------|--------------|
| | TOTAL SUBCAPÍTULO 04.01 | | | 6.751 |
| | SUBCAPÍTULO 04.02 Particiones | | | |
| | APARTADO 04.02.01 Yeso laminado | | | |
| EPFY.6fdcb | <p>m2 Trds autoport PYL r fuego B-s1,d0-13</p> <p>Trasdosado autoportante formado por placa de yeso laminado armada en su masa por tejido de fibra de vidrio, con clasificación a la reacción al fuego B-s1,d0 según R.D. 312/2005 (incombustible) de 13 mm de espesor, sobre estructura galvanizada de canal y montante de 70 mm con una separación entre ejes de 60 cm, listo para pintar, incluso replanteo, preparación, corte y colocación de las placas, nivelación y aplomado, formación de premarcos, ejecución de ángulos y paso de instalaciones, acabado de juntas, parte proporcional de mermas roturas y accesorios de fijación y limpieza.</p> | 90,00 | 42 | 3.780 |
| | TOTAL APARTADO 04.02.01..... | | | 3.780 |
| | APARTADO 04.02.02 Cerámica | | | |
| EFPC.1accc | <p>m2 PT 1 hjLHD e 7 cm enl-enl</p> <p>Partición de una hoja de ladrillo cerámico hueco de 7 cm de espesor, realizada con piezas de 24x11.5x7 cm aparejadas de canto y recibidas con mortero de cemento M-5, con juntas de 1 cm de espesor, con guarnecido maestreado y enlucido de yeso de 1.5 cm por ambos lados, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de las piezas y limpieza, considerando un 3% de pérdidas y un 30% de mermas de mortero, según DB SE-F del CTE, NTE-PTL y NTE-RPG .</p> | 48,61 | 42 | 2.042 |
| EFPC.1adde | <p>m2 PT 1 hjLHD e 9 cm enl-enf</p> <p>Partición de una hoja de ladrillo cerámico hueco de 9 cm de espesor, realizada con piezas de 24x11.5x9 cm aparejadas de canto y recibidas con mortero de cemento M-5, con juntas de 1 cm de espesor, con guarnecido maestreado y enlucido de yeso de 1.5 cm por un lado y enfoscado de mortero maestreado y fratasado de 1.5 cm de espesor por el otro, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de las piezas y limpieza, considerando un 3% de pérdidas y un 30% de mermas de mortero, según DB SE-F del CTE, NTE-PTL, NTE-RPG y NTE-RPE.</p> | 69,18 | 43 | 2.975 |
| | TOTAL APARTADO 04.02.02..... | | | 5.017 |
| | TOTAL SUBCAPÍTULO 04.02..... | | | 8.797 |

PRESUPUESTO

| Código | Descripción | Cantidad | Precio | Importe | |
|------------|---|-------------------------------------|--------|---------------|------------|
| EFCC.4aaha | SUBCAPÍTULO 04.03 Fachadas APARTADO 04.03.01 De Ladrillo m2 1/2pieLH+LH7+ENL+PUR-0.028/30 Cerramiento compuesto por hoja principal de fábrica de 1/2 pie de espesor, realizada con ladrillos cerámicos huecos, revestida por el exterior con capa de adhesivo cementoso mejorado C2, armado con malla de fibra de vidrio resistente a los álcalis acabado con revestimiento plástico delgado, sin cámara de aire, aislamiento térmico no hidrófilo por el interior a base de poliuretano in situ de 30 mm de espesor, con una conductividad de 0.028 W/mK y resistencia térmica de 1.05 m2K/W, hoja interior de fábrica de ladrillo cerámico hueco doble de 7 cm de espesor, guarnecido y enlucido de yeso y acabado con revestimiento plástico delgado, incluso formación de dinteles y jambas, ejecución de encuentros, elementos especiales y recibido de carpintería, considerando un 3% de pérdidas y un 20% de mermas de mortero según DB SE-F del CTE, NTE-FFL , NTE-RPG y NTE-RPE. Tipo FC04a01Uac, según el Catálogo de elementos constructivos (Documento Reconocido por la Generalitat DRA 02/06). E= 245 mm M= 235 kg/m2 U= 1/(0.65+1.05) W/m2K, según DB HE del CTE. Grado de impermeabilización (G.I.)= 3, según DB HS del CTE. Resistencia al fuego= EI120, según DB SI del CTE. | | | | |
| | | 13,92 | 70 | 974 | |
| | | TOTAL APARTADO 04.03.01..... | | | 974 |
| | | TOTAL SUBCAPÍTULO 04.03..... | | | 974 |
| | TOTAL CAPÍTULO 04..... | | | 16.522 | |

PRESUPUESTO

| Código | Descripción | Cantidad | Precio | Importe |
|-----------|--|----------|--------|--------------|
| | CAPÍTULO 05 Aislamiento e Impermeabilizaciones SUBCAPÍTULO 05.01 Aislamiento térmico APARTADO 05.01.01 Suelos | | | |
| ENTS.3aad | m2 Aisl sue EPS 0.036 e20mm Aislamiento termoacústico de suelos bajo pavimento, con poliestireno expandido (EPS) de 20 mm de espesor, mecanizado lateral recto y superficie lisa, con una conductividad térmica de 0.036 W/mK y resistencia térmica 0.55 m ² K/W, reacción al fuego Euroclase E, código de designación EPS-EN 13163 - T1-L1-W1-S1-P3-DS(N)5-BS150-CS(10)100-MU30a70-CP5, cubierto por un film plástico de polietileno, incluso limpieza del soporte y corte. | 98,00 | 5 | 490 |
| | TOTAL APARTADO 05.01.01..... | | | 490 |
| | APARTADO 05.01.02 Fachadas | | | |
| ENTF.4ab | m2 Aisl fach PYL+MW 30mm Aislamiento térmico mediante complejo trasdosado de yeso laminado de 10 mm con lana mineral de 30 mm de espesor, sujeto al paramento por medio de pelladas de pasta de agarre, incluso parte proporcional de cinta para unión de juntas y corte. | 18,21 | 36 | 656 |
| | TOTAL APARTADO 05.01.02..... | | | 656 |
| | APARTADO 05.01.03 Cubiertas | | | |
| ENTQ.2eee | m2 Aisl cub XPS 0.034 e50mm Aislamiento térmico en cubiertas inclinadas con tejas adheridas, con poliestireno extruido (XPS) de 50 mm de espesor, mecanizado lateral media madera y superficie ranurada, con una conductividad térmica de 0.034 W/mK y resistencia térmica 1.50 m ² K/W, reacción al fuego Euroclase E, código de designación XPS-EN 13164 - T1-CS(10\Y)200-DS(T+)-DS(TH)-DLT(2)5-CC(2/1,5/50)60-WL(T)0,7-WD(V)5-FT2, incluso parte proporcional de elementos de sujeción y corte del aislante. | 80,00 | 22 | 1.760 |
| ENTW15a | m2 Aisl trmc mortero perlita+escy Aislamiento térmico y acústico para revocos interiores a base de mortero de perlita y escayola, con una densidad de 600 Kg/m ³ y una conductividad térmica de 0.05 Kcal/h°C, incluso limpieza y humedecido del soporte. | 31,84 | 11 | 350 |
| | TOTAL APARTADO 05.01.03..... | | | 2.110 |
| | TOTAL SUBCAPÍTULO 05.01..... | | | 3.256 |
| | TOTAL CAPÍTULO 05..... | | | 3.256 |

PRESUPUESTO

| Código | Descripción | Cantidad | Precio | Importe |
|------------|--|----------|--------|--------------|
| | CAPÍTULO 06 Revestimientos | | | |
| | SUBCAPÍTULO 06.01 Techos | | | |
| ERTC.1aa | <p>m2 Falso techo escy lisa 100x60</p> <p>Falso techo realizado con placas de escayola lisa de 100x60 cm, sustentado con esparto y pasta de escayola, según NTE/RTC-16.</p> | 93,45 | 11 | 1.028 |
| | TOTAL SUBCAPÍTULO 06.01 | | | 1.028 |
| | SUBCAPÍTULO 06.02 Paredes | | | |
| | APARTADO 06.02.01 Enfoscado | | | |
| ERPE.2a | <p>m2 Enfoscado impermeabilizante</p> <p>Enfoscado sin maestrear y revoco fratasado, realizado con mortero de cemento M-15, con impermeabilizante hidrófugo, incluso lechada de cemento, indicado para la para la impermeabilización de depósitos de agua, piscinas, canales, etc, en interior de sótanos y exterior de muros enterrados.</p> | 55,15 | 30 | 1.655 |
| ERPE.1ccac | <p>m2 Enf M-5 maes rug vert ext</p> <p>Enfoscado maestreado rugoso, con mortero de cemento M-5 en paramento vertical exterior, según NTE-RPE-7.</p> | 24,48 | 13 | 318 |
| | TOTAL APARTADO 06.02.01 | | | 1.973 |
| | APARTADO 06.02.02 Cerámico | | | |
| ERPA.2cbfa | <p>m2 Alic 15x15 C2 jnt min L</p> <p>Alicatado con junta mínima (1.5 - 3 mm) realizado con azulejo monocolor de 15x15 cm, colocado en capa fina con adhesivo cementoso mejorado (C2) y rejuntado con lechada de cemento (L), incluso cortes y limpieza, según NTE/RPA-3 y Guía de la Baldosa Cerámica (Documento Reconocido por la Generalitat DRB 01/06).</p> | 77,81 | 32 | 2.490 |
| | TOTAL APARTADO 06.02.02 | | | 2.490 |
| | TOTAL SUBCAPÍTULO 06.02 | | | 4.463 |

PRESUPUESTO

| Código | Descripción | Cantidad | Precio | Importe |
|------------|---|----------|--------|---------------|
| ERSA.4cbfa | SUBCAPÍTULO 06.03 Suelos | | | |
| | APARTADO 06.03.01 Cerámico | | | |
| | m2 Gres 30x30 C2 jnt min L Pavimento cerámico con junta mínima (1.5 - 3 mm) realizado con baldosa de gres esmaltado monocolor de 30x30 cm, colocado en capa fina con adhesivo cementoso mejorado (C2) y rejuntado con lechada de cemento (L), incluso cortes y limpieza, según NTE/RPA-3 y Guía de la Baldosa Cerámica (Documento Reconocido por la Generalitat DRB 01/06). | 17,42 | 35 | 610 |
| | TOTAL APARTADO 06.03.01..... | | | 610 |
| ERSM.1ea | APARTADO 06.03.02 Madera | | | |
| | m2 Pav mad jatoba Pavimento realizado con tablillas de madera de jatoba en láminas de 420x70x14 mm, recibido con adhesivo sobre terrazo o capa de mortero de 3 cm, retranqueada 8 mm en paramentos, incluso barnizado con poliuretano de dos componentes, según NTE/RSR-12, sin incluir terrazo o capa de mortero. | 67,98 | 63 | 4.283 |
| | TOTAL APARTADO 06.03.02..... | | | 4.283 |
| ERSW20c | APARTADO 06.03.03 Varios | | | |
| | m2 Base embaldosado mortero Base de embaldosado de mortero de 4 cm de espesor, Tipo 3 según Guía de la Baldosa Cerámica (DRB 01/06). | 85,40 | 11 | 939 |
| | TOTAL APARTADO 06.03.03..... | | | 939 |
| | TOTAL SUBCAPÍTULO 06.03..... | | | 5.832 |
| | TOTAL CAPÍTULO 06..... | | | 11.323 |

PRESUPUESTO

| Código | Descripción | Cantidad | Precio | Importe |
|--------------------------------------|--|----------|--------|--------------|
| | <p>CAPÍTULO 07 Mobiliario y equipamiento</p> <p>SUBCAPÍTULO 07.01 Cocina</p> | | | |
| ESMR37c | <p>u Mobi coc tp DM</p> <p>Mobiliario de cocina, con cuerpo en tablero melamínico color blanco de 16 mm de espesor, compuesto por mueble bajo para empotrar horno, base de fregadero de 120 cm. con dos puertas, armario de 30 cm con balda interior graduable y cajón superior independiente, armario de 100 cm y dos armarios de 70 cm con balda interior graduable, tres cajoneras de 30 cm y una de 60 cm, dos armarios 30 cm, dos armarios de 60 cm y 4 armarios de 70 cm colgantes y balda interior graduable, armario colgante escurreplatos de 100 cm., mueble cubre campana de 60 cm., acabado en DM lacado, vitrificado y pulido con cierres a base de bisagras de resorte en puertas, con guías de rodamientos metálicos en cajones y tiradores en puertas y cajones, zócalo y cornisa en tacón a juego con el acabado, placa encimera mixta de acero inoxidable esmaltada, con dos fuegos y 2 placas eléctricas sin mandos incorporados, horno eléctrico, fregadero de gres blanco de 110x50, de dos senos, frigorífico, bancada de 30 cm. de espesor en DM forrado a una cara.</p> | 1,00 | 4.678 | 4.678 |
| ESMR38aaeb | <p>m Encmr gra salva s/mto e 2</p> <p>Encimera de granito nacional salvatierra de dimensiones 60x2 cm., con canto pulido, incluso colocación, rejuntado con lechada de cemento blanco, eliminación de restos y limpieza.</p> | 3,40 | 89 | 303 |
| ESMR39bb | <p>u Camp extrt 90 cm 3 mot</p> <p>Campana extractora de humos y grasas de 90 cm. de ancho, tres velocidades, caudal de m³/h., rejillas metálicas antillamas, filtro retenedor de grasas, interruptor de luz y conexión independientes, evacuación al interior o al exterior, colocada y conectada a la red.</p> | 1,00 | 197 | 197 |
| ESMR42ca | <p>u Cocina gas alt 4 fue</p> <p>Cocina gas, calidad alta 4 fuegos, encimera de acero inoxidable, termostato, luz en el horno y quemadores con encendido automático, puerta del calentaplatos panelable, horno a gas autolimpiante, puerta con doble cristal, dimensiones 85x54x55 cm.</p> | 1,00 | 398 | 398 |
| ESMR44ab | <p>u Lavavajillas libr 4 prog</p> <p>Lavavajillas libre instalación, 4 programas, de dimensiones 82x59.6x59.4 cm, 3200 w, 2200 w, 12 servicios, cuba y contrapuerta de acero inoxidable, aislamiento acústico y piloto de funcionamiento.</p> | 1,00 | 483 | 483 |
| ESMR46bd | <p>u Frig 2prta 140x59.5x59.5 cm</p> <p>Frigorífico de 2 puertas, de dimensiones 140x59.5x59.5 cm., 260 l. de capacidad total, congelador de 70 l., descongelación automática y puertas reversibles.</p> | 1,00 | 453 | 453 |
| ESMW10a | <p>u Recib fregadero 1 seno</p> <p>Recibido de fregadero de un seno, incluso sellado y limpieza.</p> | 1,00 | 39 | 39 |
| TOTAL SUBCAPÍTULO 07.01 | | | | 6.551 |

PRESUPUESTO

| Código | Descripción | Cantidad | Precio | Importe |
|-------------------------------------|---|----------|--------|---------------|
| ESMR.5aba | <p>SUBCAPÍTULO 07.02 Baño 1 y 2</p> <p>u Mam dch 1hj 750</p> <p>Mampara para plato de ducha empotrado, formado por una hoja abatible de 1850x750 mm., realizada con perfiles de aluminio lacado blanco y cristales traslúcidos de 6 mm. de espesor.</p> | 2,00 | 505 | 1.010 |
| ESMR19cb | <p>u Armr baño smpt 102.5x80x37</p> <p>Armario de baño para lavabo de sobremueble de dimensiones 102.5x80x37 cm., de madera lacada color blanco, acabado brillante, con cajones, 2, 3 ó 4 puertas y estante interior regulable en altura, y juego de anclajes para fijación.</p> | 2,00 | 625 | 1.250 |
| ESMR40ck | <p>u Extrt baño 160x112x160</p> <p>Extractor para baño y aseo, de dimensiones 160x112x160 mm., velocidad 2500 r/min, caudal de descarga libre 160 m3/h, .</p> | 2,00 | 50 | 100 |
| TOTAL SUBCAPÍTULO 07.02..... | | | | 2.360 |
| TOTAL CAPÍTULO 07..... | | | | 8.911 |
| TOTAL..... | | | | 46.817 |

RESUMEN DE PRESUPUESTO

| Capítulo | Resumen | Importe | % |
|----------|--|---------------|-------|
| 01 | Actuaciones previas | 3.153 | 6,73 |
| 02 | Cimientos | 3.455 | 7,38 |
| 03 | Estructuras | 197 | 0,42 |
| 04 | Fachadas y Particiones | 16.522 | 35,29 |
| 05 | Aislamiento e Impermeabilizaciones | 3.256 | 6,95 |
| 06 | Revestimientos | 11.323 | 24,19 |
| 07 | Mobiliario y equipamiento | 8.911 | 19,03 |
| | TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL | 46.817 | |
| | 13,00 % Gastos generales | 6.086 | |
| | 6,00 % Beneficio industrial | 2.809 | |
| | SUMA DE G.G. y B.I. | 8.895 | |
| | 10,00 % I.V.A. | 5.571 | 5.571 |
| | TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA | 61.283 | |
| | TOTAL PRESUPUESTO GENERAL | 61.283 | |

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SESENTA Y UN MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y TRES euros

, a 11 de Julio de 2014.

LA PROPIEDAD

LA DIRECCION FACULTATIVA

Anexo 3 – Certificados de la Eficiencia Energética de las viviendas de la Planta Baja y de la Planta Primera, una vez reformadas

1. Certificado Energético de la Vivienda de la Planta Baja
2. Certificado Energético de la Vivienda de la Planta Primera

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS EXISTENTES

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

| | | | |
|---|-----------------------------|--------------------|----------------------|
| Nombre del edificio | Vivienda de la Planta Baja | | |
| Dirección | C/ Baixada de Carpesa nº 20 | | |
| Municipio | Bonrepòs Mirambell | Código Postal | 46131 |
| Provincia | Valencia | Comunidad Autónoma | Comunidad Valenciana |
| Zona climática | B3 | Año construcción | 1886 |
| Normativa vigente (construcción / rehabilitación) | Anterior a la NBE-CT-79 | | |
| Referencia/s catastral/es | 6178403YJ2767N0002OD | | |

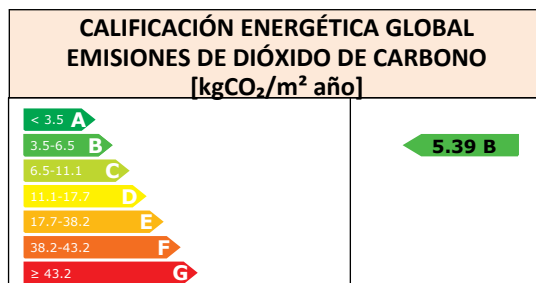
Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

| | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ● Vivienda <ul style="list-style-type: none"> ○ Unifamiliar ● Bloque <ul style="list-style-type: none"> ○ Bloque completo ● Vivienda individual | <ul style="list-style-type: none"> ○ Terciario <ul style="list-style-type: none"> ○ Edificio completo ○ Local |
|---|---|

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

| | | | |
|--|-------------------------------------|--------------------|----------------------|
| Nombre y Apellidos | Carlos Fuertes Ros | NIF | 33567005T |
| Razón social | Universidad Politécnica de Valencia | CIF | XXXXXXXXXX |
| Domicilio | C/ De la Barraca nº20 | | |
| Municipio | Bonrepòs Mirambell | Código Postal | 46131 |
| Provincia | Valencia | Comunidad Autónoma | Comunidad Valenciana |
| e-mail | carlosfuertesros11@hotmail.com | | |
| Titulación habilitante según normativa vigente | Arquitecto Técnico | | |
| Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión: | CE ³ X v1.1 | | |

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



El técnico certificador abajo firmante certifica que ha realizado la calificación 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: 11/7/2014

Firma del técnico certificador

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

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

Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:

ANEXO I

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

| | |
|---|--|
| Superficie habitable [m²] | 93.45 |
| Imagen del edificio | Plano de situación |
|  |  |

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

| Nombre | Tipo | Superficie [m ²] | Transmitancia [W/m ² ·K] | Modo de obtención |
|----------------------|---------|------------------------------|-------------------------------------|-------------------|
| Fachada Principla | Fachada | 20.239 | 0.73 | Conocido |
| Medianería M1 | Fachada | 45.58 | 0.00 | Por defecto |
| Medianería M2 | Fachada | 47.61 | 0.00 | Por defecto |
| Forjado P1 M3 | Fachada | 93 | 0.00 | Por defecto |
| Medianería M4 | Fachada | 3.7126 | 0.00 | Por defecto |
| Medianería M5 | Fachada | 8.49 | 0.00 | Por defecto |
| Cerramiento Trasero | Fachada | 10.55 | 0.60 | Conocido |
| Cerramiento Cocina | Fachada | 4.19 | 0.60 | Conocido |
| Cerramiento 2 Cocina | Fachada | 10.64 | 0.60 | Conocido |
| Suelo Planta Baja S1 | Suelo | 107.8 | 0.65 | Estimado |

Huecos y lucernarios

| Nombre | Tipo | Superficie [m ²] | Transmitancia [W/m ² ·K] | Factor solar | Modo de obtención. Transmitancia | Modo de obtención. Factor solar |
|----------------------|-------|------------------------------|-------------------------------------|--------------|----------------------------------|---------------------------------|
| Ventana 1 y 2 | Hueco | 2.53 | 2.80 | 0.75 | Conocido | Conocido |
| Puerta de Entrada P1 | Hueco | 5.35 | 5.70 | 0.85 | Conocido | Conocido |
| V3 | Hueco | 1.1 | 2.80 | 0.75 | Conocido | Conocido |
| V4 | Hueco | 4.2 | 2.80 | 0.75 | Conocido | Conocido |
| Puerta P2 | Hueco | 1.89 | 2.80 | 0.75 | Conocido | Conocido |
| V5 | Hueco | 0.7 | 2.80 | 0.75 | Conocido | Conocido |

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

| Nombre | Tipo | Potencia nominal [kW] | Rendimiento [%] | Tipo de Energía | Modo de obtención |
|------------------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| Caldera de Gas Natural | Caldera Condensación | 25 | 82.90 | Gas Natural | Estimado |

Generadores de refrigeración

| Nombre | Tipo | Potencia nominal [kW] | Rendimiento [%] | Tipo de Energía | Modo de obtención |
|--------------------|---------------------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| Aire Acondicionado | Equipo de Rendimiento Constante | | 241.00 | Electricidad | Conocido |

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

| Nombre | Tipo | Potencia nominal [kW] | Rendimiento [%] | Tipo de Energía | Modo de obtención |
|------------------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| Caldera de Gas Natural | Caldera Condensación | 25 | 82.90 | Gas Natural | Estimado |

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

| | | | |
|----------------|----|-----|---------------------|
| Zona climática | B3 | Uso | Vivienda Individual |
|----------------|----|-----|---------------------|

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

| INDICADOR GLOBAL | | INDICADORES PARCIALES | | | |
|--|---------------|---|--|---|--|
| | 5.39 B | CALEFACCIÓN | | ACS | |
| | | B | | B | |
| | | <i>Emisiones calefacción [kgCO₂/m² año]</i> | | <i>Emisiones ACS [kgCO₂/m² año]</i> | |
| | | 2.66 | | 1.47 | |
| | | REFRIGERACIÓN | | ILUMINACIÓN | |
| | | B | | - | |
| <i>Emisiones globales [kgCO₂/m² año]</i> | | <i>Emisiones refrigeración [kgCO₂/m² año]</i> | | <i>Emisiones iluminación [kgCO₂/m² año]</i> | |
| 5.39 | | 1.26 | | - | |

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

2. 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.

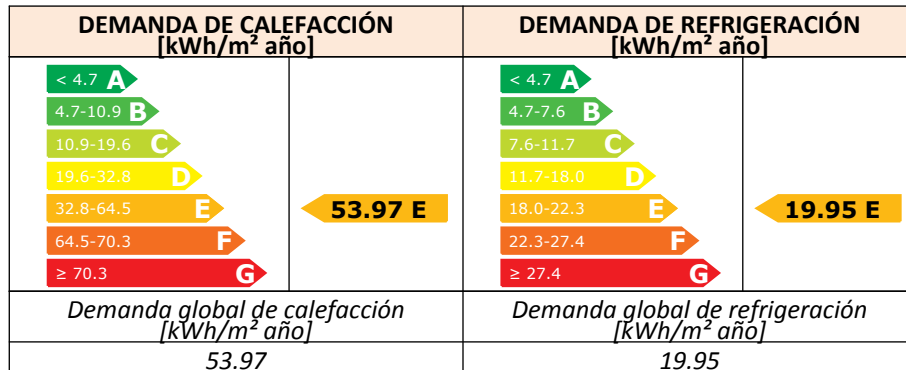
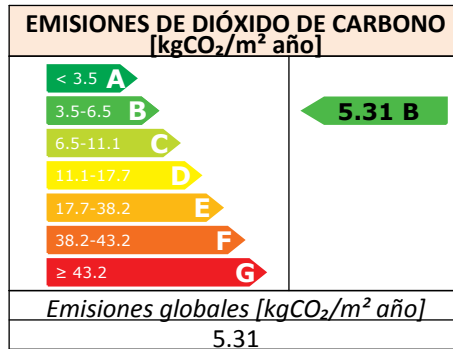
| DEMANDA DE CALEFACCIÓN | | DEMANDA DE REFRIGERACIÓN | | | | | |
|------------------------|----------------|--------------------------|----------------|---|--|---|--|
| | 53.97 E | | 19.95 E | | | | |
| | | | | <i>Demanda global de calefacción [kWh/m² año]</i> | | <i>Demanda global de refrigeración [kWh/m² año]</i> | |
| | | | | 53.97 | | 19.95 | |

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA

Por energía primaria se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes renovables y no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

| INDICADOR GLOBAL | | INDICADORES PARCIALES | | | |
|---|----------------|---|--|---|--|
| | 25.53 B | CALEFACCIÓN | | ACS | |
| | | B | | C | |
| | | <i>Energía primaria calefacción [kWh/m² año]</i> | | <i>Energía primaria ACS [kWh/m² año]</i> | |
| | | 13.15 | | 7.30 | |
| | | REFRIGERACIÓN | | ILUMINACIÓN | |
| | | B | | - | |
| <i>Consumo global de energía primaria [kWh/m² año]</i> | | <i>Energía primaria refrigeración [kWh/m² año]</i> | | <i>Energía primaria iluminación [kWh/m² año]</i> | |
| 25.53 | | 5.08 | | - | |

ANEXO III RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA



ANÁLISIS TÉCNICO

| Indicador | Calefacción | | Refrigeración | | ACS | | Iluminación | | Total | |
|--|----------------------------------|-------|---------------|-------|------------|---|-------------|---|------------|---|
| | Demanda [kWh/m ² año] | 53.97 | E | 19.95 | E | | | | | |
| Diferencia con situación inicial | 0.0 (0.0%) | | 0.0 (0.0%) | | | | | | | |
| Energía primaria [kWh/m ² año] | 13.15 | B | 5.08 | B | 6.90 | C | - | - | 25.13 | B |
| Diferencia con situación inicial | 0.0 (0.0%) | | 0.0 (0.0%) | | 0.4 (5.4%) | | - (-%) | | 0.4 (1.5%) | |
| Emisiones de CO ₂ [kgCO ₂ /m ² año] | 2.66 | B | 1.26 | B | 1.39 | B | - | - | 5.31 | B |
| Diferencia con situación inicial | 0.0 (0.0%) | | 0.0 (0.0%) | | 0.1 (5.4%) | | - (-%) | | 0.1 (1.5%) | |

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

| DESCRIPCIÓN DE MEDIDA DE MEJORA |
|---|
| <p>Conjunto de medidas de mejora: Conjunto de mejoras 1</p> <p>Listado de medidas de mejora que forman parte del conjunto:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mejora de las instalaciones |

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

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

COMENTARIOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR

-

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS EXISTENTES

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

| | | | |
|---|---------------------------------|--------------------|----------------------|
| Nombre del edificio | Vivienda de la Planta Primera | | |
| Dirección | C/ Baixada de la Carpesa nº20 | | |
| Municipio | Bonrepòs Mirambell ⁱ | Código Postal | 46131 |
| Provincia | Valencia | Comunidad Autónoma | Comunidad Valenciana |
| Zona climática | B3 | Año construcción | 1970 |
| Normativa vigente (construcción / rehabilitación) | Anterior a la NBE-CT-79 | | |
| Referencia/s catastral/es | 6178403YJ2767N0002OD | | |

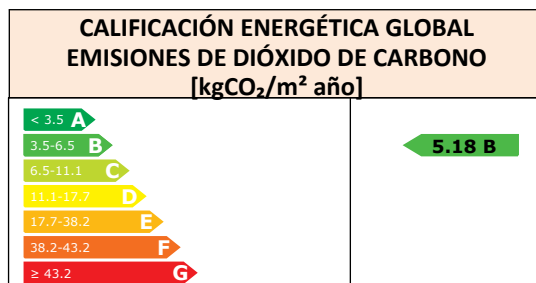
Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

| | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ● Vivienda <ul style="list-style-type: none"> ○ Unifamiliar ● Bloque <ul style="list-style-type: none"> ○ Bloque completo ● Vivienda individual | <ul style="list-style-type: none"> ○ Terciario <ul style="list-style-type: none"> ○ Edificio completo ○ Local |
|---|---|

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

| | | | |
|--|-------------------------------------|--------------------|----------------------|
| Nombre y Apellidos | Carlos Fuertes Ros | NIF | 33567005T |
| Razón social | Universidad Politécnica de Valencia | CIF | XXXXXXXX |
| Domicilio | C/ De la Barraca nº20 | | |
| Municipio | Bonrepòs Mirambell ⁱ | Código Postal | 46131 |
| Provincia | Valencia | Comunidad Autónoma | Comunidad Valenciana |
| e-mail | carlosfuertesros11@hotmail.com | | |
| Titulación habilitante según normativa vigente | Arquitecto Técnico | | |
| Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión: | CE ³ X v1.1 | | |

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



El técnico certificador abajo firmante certifica que ha realizado la calificación 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: 11/7/2014

Firma del técnico certificador

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

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

Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:

ANEXO I

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

| | |
|---|-------|
| Superficie habitable [m²] | 97.00 |
|---|-------|

| Imagen del edificio | Plano de situación |
|---|--|
|  |  |

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

| Nombre | Tipo | Superficie [m ²] | Transmitancia [W/m ² ·K] | Modo de obtención |
|-----------------------|----------|------------------------------|-------------------------------------|-------------------|
| Cubierta Plana C2 | Cubierta | 32 | 0.58 | Conocido |
| Cubierta Inclinada C1 | Cubierta | 72.68 | 0.56 | Conocido |
| Forjado P1 M3 | Fachada | 93 | 0.00 | Por defecto |
| Fachada Principal F1 | Fachada | 22.5 | 0.61 | Conocido |
| Fachada Posterior F2 | Fachada | 14.74 | 0.60 | Conocido |
| Medianería Ferriol M1 | Fachada | 48.42 | 0.00 | Por defecto |
| Medianería Muix M2 | Fachada | 42.61 | 0.00 | Por defecto |
| Fachada Posterior F3 | Fachada | 4.63 | 0.61 | Conocido |

Huecos y lucernarios

| Nombre | Tipo | Superficie [m ²] | Transmitancia [W/m ² ·K] | Factor solar | Modo de obtención. Transmitancia | Modo de obtención. Factor solar |
|--------|-------|------------------------------|-------------------------------------|--------------|----------------------------------|---------------------------------|
| V1-V3 | Hueco | 3.15 | 2.80 | 0.75 | Conocido | Conocido |
| V2 | Hueco | 2.6 | 2.80 | 0.75 | Conocido | Conocido |
| V4-V5 | Hueco | 2.2 | 2.80 | 0.75 | Conocido | Conocido |
| V6 | Hueco | 4.2 | 2.80 | 0.75 | Conocido | Conocido |

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

| Nombre | Tipo | Potencia nominal [kW] | Rendimiento [%] | Tipo de Energía | Modo de obtención |
|------------------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| Caldera de Gas Natural | Caldera Condensación | 25 | 82.90 | Gas Natural | Estimado |

Generadores de refrigeración

| Nombre | Tipo | Potencia nominal [kW] | Rendimiento [%] | Tipo de Energía | Modo de obtención |
|--------------------|---------------------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| Aire Acondicionado | Equipo de Rendimiento Constante | | 241.00 | Electricidad | Conocido |

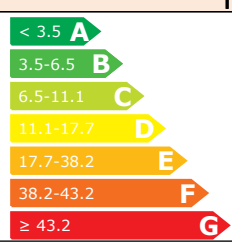
Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

| Nombre | Tipo | Potencia nominal [kW] | Rendimiento [%] | Tipo de Energía | Modo de obtención |
|------------------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| Caldera de Gas Natural | Caldera Condensación | 25 | 82.90 | Gas Natural | Estimado |

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

| | | | |
|----------------|----|-----|---------------------|
| Zona climática | B3 | Uso | Vivienda Individual |
|----------------|----|-----|---------------------|

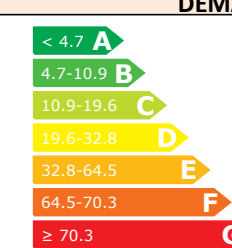
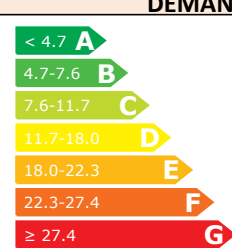
1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

| INDICADOR GLOBAL | | INDICADORES PARCIALES | |
|---|---------------|---|---|
|  | 5.18 B | CALEFACCIÓN | ACS |
| | | B | B |
| | | <i>Emisiones calefacción [kgCO₂/m² año]</i> | <i>Emisiones ACS [kgCO₂/m² año]</i> |
| | | 2.54 | 1.44 |
| | | REFRIGERACIÓN | ILUMINACIÓN |
| | | B | - |
| <i>Emisiones globales [kgCO₂/m² año]</i> | | <i>Emisiones refrigeración [kgCO₂/m² año]</i> | <i>Emisiones iluminación [kgCO₂/m² año]</i> |
| 5.18 | | 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.

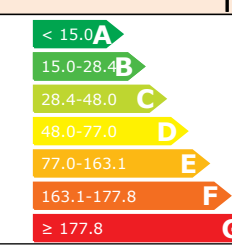
2. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

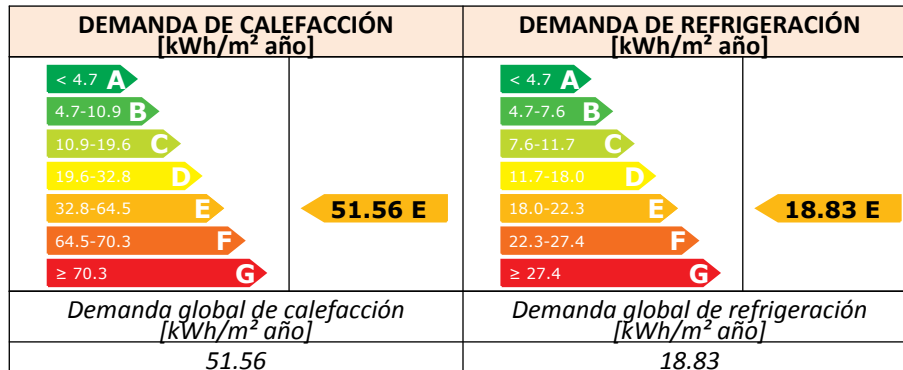
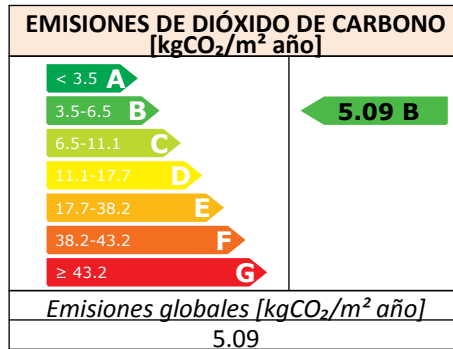
| DEMANDA DE CALEFACCIÓN | | DEMANDA DE REFRIGERACIÓN | | | | | |
|--|----------------|---|----------------|--|--|--|--|
|  | 51.56 E |  | 18.83 E | | | | |
| | | | | <i>Demanda global de calefacción [kWh/m² año]</i> | | <i>Demanda global de refrigeración [kWh/m² año]</i> | |
| | | | | 51.56 | | 18.83 | |

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA

Por energía primaria se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes renovables y no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

| INDICADOR GLOBAL | | INDICADORES PARCIALES | |
|---|----------------|---|---|
|  | 24.53 B | CALEFACCIÓN | ACS |
| | | B | C |
| | | <i>Energía primaria calefacción [kWh/m² año]</i> | <i>Energía primaria ACS [kWh/m² año]</i> |
| | | 12.56 | 7.14 |
| | | REFRIGERACIÓN | ILUMINACIÓN |
| | | B | - |
| <i>Consumo global de energía primaria [kWh/m² año]</i> | | <i>Energía primaria refrigeración [kWh/m² año]</i> | <i>Energía primaria iluminación [kWh/m² año]</i> |
| 24.53 | | 4.83 | - |

ANEXO III RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA



ANÁLISIS TÉCNICO

| Indicador | Calefacción | | Refrigeración | | ACS | | Iluminación | | Total | |
|--|----------------------------------|-------|---------------|-------|------------|---|-------------|---|------------|---|
| | Demanda [kWh/m ² año] | 51.56 | E | 18.83 | E | | | | | |
| Diferencia con situación inicial | 0.0 (0.0%) | | 0.0 (0.0%) | | | | | | | |
| Energía primaria [kWh/m ² año] | 12.56 | B | 4.78 | A | 6.76 | C | - | - | 24.11 | B |
| Diferencia con situación inicial | 0.0 (0.0%) | | 0.0 (1.0%) | | 0.4 (5.3%) | | - (-%) | | 0.4 (1.7%) | |
| Emisiones de CO ₂ [kgCO ₂ /m ² año] | 2.54 | B | 1.19 | A | 1.37 | B | - | - | 5.09 | B |
| Diferencia con situación inicial | 0.0 (0.0%) | | 0.0 (1.0%) | | 0.1 (5.3%) | | - (-%) | | 0.1 (1.7%) | |

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

| DESCRIPCIÓN DE MEDIDA DE MEJORA |
|---|
| <p>Conjunto de medidas de mejora: Conjunto de mejoras 1</p> <p>Listado de medidas de mejora que forman parte del conjunto:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mejora de las instalaciones |

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

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

COMENTARIOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR

-

Anexo 4 – Cálculo de la energía perdida a través de la envolvente de las viviendas de la planta baja y de la planta primera, en su estado reformado

Se realiza el cálculo de las pérdidas energéticas a través de la envolvente de las viviendas, para las condiciones climáticas en el caso más desfavorable en la estación de invierno para la localidad de Valencia, obtenidas de la tabla C.1 del Apéndice C del DA DB HE/2:

-Enero: T^a ambiente media= 10,4 °C (mes más frío del año)

El cálculo de las pérdidas, viene definido en función de las siguientes variables:

-Temperatura de confort: Es la temperatura deseada en el interior de la vivienda. Por deseo del cliente, la temperatura se fija en 22 °C.

-Temperatura ambiente: Es la temperatura del aire exterior, 10,4 °C.

-La resistencia térmica total de los cerramientos (R_t) que constituyen la envolvente de cada vivienda (Muro, pilares, ventanas y puertas).

La R_t de cada cerramiento se obtendrá mediante la suma de todas las resistencias de los materiales que los componen.

$$R_t = \sum R_{t_{\text{elemento}}}$$

y, donde, $R_{t_{\text{elemento}}} = \text{espesor} / \lambda$

Los valores de la conductividad térmica (λ) se obtienen del Catálogo de elementos constructivos del CTE.

A esta resistencia (R_t), se suman los coeficientes de convección del aire exterior (h_{ext}) e interior (h_{int}).

Estos coeficientes vienen definido en función de la velocidad del aire interior (v_{int}) y del aire exterior (v_{ext})

Para la velocidad del aire interior, se supone una velocidad de 1,13 m/s.

Para la velocidad del aire exterior, tomamos como valor la velocidad media del aire para la ciudad de Valencia, 2,77 m/s.

$$h_{\text{int}} = 5,7 + 3,8 \cdot v_{\text{int}}$$

$$h_{\text{ext}} = 5,7 + 3,8 \cdot v_{\text{ext}}$$

$$h_{\text{int}} = 10 \text{ W/m}^2 \cdot \text{°C}$$

$$h_{\text{ext}} = 16,26 \text{ W/m}^2 \cdot \text{°C}$$

$$R_T = 1/h_{int} + R_t + 1/h_{ext}$$

Por último se obtienen los Vatios de energía que se pierden a través de cada cerramiento, en función del gradiente térmico ΔT (22-10,4°C), la superficie del muro (Sup.) y la resistencia total de este último (R_T):

$$W = \frac{\Delta T \cdot Sup}{R_T}$$

A continuación, se detalla el cálculo de la energía pérdida por la envolvente para cada vivienda:

- Cálculo para la vivienda de la planta baja:

| FACHADA PRINCIPAL | | | | | | |
|-------------------|-------------------|--------------------|-------------|------------------|-------------------|------------|
| MURO | Sup (m2) = 20,239 | | Tamb=10,4°C | Tint=22°C | hint=10 | hext=16,26 |
| | espesor (m) | λ (W/m·°C) | Rt (°C/W) | R muro (°C·m2/W) | Rt muro (°C·m2/W) | W (Watts) |
| Mortero | 0,015 | 0,6 | 0,025 | 1,057 | 1,219 | -192,659 |
| Muro | 0,47 | 1,24 | 0,379 | | | |
| Yeso | 0,015 | 0,4 | 0,038 | | | |
| Aislante (MW) | 0,02 | 0,036 | 0,556 | | | |
| Yeso Laminado | 0,015 | 0,25 | 0,060 | | | |
| | | $\Sigma Rt=$ | 1,057 | | | |

| PUERTA | Sup (m2) = 5,355 | | Tamb=10,4°C | Tint=22°C | hint=10 | hext=16,26 |
|--------|------------------|--------------------|-------------|--------------------|---------------------|------------|
| | espesor (m) | λ (W/m·°C) | Rt (°C/W) | R puerta (°C·m2/W) | Rt puerta (°C·m2/W) | W (Watts) |
| Madera | 0,06 | 0,23 | 0,261 | 0,261 | 0,422 | -147,070 |
| | | $\Sigma Rt=$ | 0,261 | | | |

| VENTANA 1 (4-12-4) | Sup (m2) = 1,265 | | Tamb=10,4°C | Tint=22°C | hint=10 | hext=16,26 |
|-----------------------|------------------|--------------------|-------------|----------------|-----------------|------------|
| | espesor (m) | λ (W/m·°C) | Rt (°C/W) | R v1 (°C·m2/W) | Rt v1 (°C·m2/W) | W (Watts) |
| PVC (Sup=0,37 m2) | 0,08 | 0,18 | 60,568 | 0,546 | 0,708 | -20,738 |
| Vidrio (Sup=0,895 m2) | - | - | 0,551 | | | |
| | | $\Sigma Rt=$ | 0,546 | | | |

| VENTANA 2 (4-12-4) | Sup (m2) = 1,265 | | Tamb=10,4°C | Tint=22°C | hint=10 | hext=16,26 |
|-----------------------|------------------|--------------------|-------------|----------------|-----------------|------------|
| | espesor (m) | λ (W/m·°C) | Rt (°C/W) | R v2 (°C·m2/W) | Rt v2 (°C·m2/W) | W (Watts) |
| PVC (Sup=0,37 m2) | 0,08 | 0,18 | 60,568 | 0,546 | 0,708 | -20,738 |
| Vidrio (Sup=0,895 m2) | - | - | 0,551 | | | |
| | | $\Sigma Rt=$ | 0,546 | | | |

| CERRAMIENTO TRASERO | | | | | | |
|---------------------|------------------|--------------------|-------------|------------------|-------------------|------------|
| MURO | Sup (m2) = 10,55 | | Tamb=10,4°C | Tint=22°C | hint=10 | hext=16,26 |
| | espesor (m) | λ (W/m·°C) | Rt (°C/W) | R muro (°C·m2/W) | Rt muro (°C·m2/W) | W (Watts) |
| Mortero | 0,015 | 0,6 | 0,025 | 1,377 | 1,538 | -79,556 |
| LH9 | 0,09 | 0,35 | 0,257 | | | |
| PUR | 0,03 | 0,035 | 0,857 | | | |
| LH7 | 0,07 | 0,35 | 0,200 | | | |
| Yeso | 0,015 | 0,4 | 0,038 | | | |
| | | $\Sigma Rt=$ | 1,377 | | | |

| PILAR 1 | Sup (m2) = 1,14 | | Tamb=10,4°C | Tint=22°C | hint=10 | hext=16,26 |
|----------|-----------------|--------------------|-------------|---------------------|----------------------|------------|
| | espesor (m) | λ (W/m·°C) | Rt (°C/W) | R pilar 1 (°C·m2/W) | Rt pilar 1 (°C·m2/W) | W (Watts) |
| Hormigón | 0,4 | 0,9 | 0,444 | 0,444 | 0,606 | -21,824 |
| | | $\Sigma Rt=$ | 0,444 | | | |

| PILAR 2 | Sup (m2) = 0,95 | | Tamb=10,4°C | Tint=22°C | hint=10 | hext=16,26 |
|----------|-----------------|--------------------|-------------|---------------------|----------------------|------------|
| | espesor (m) | λ (W/m·°C) | Rt (°C/W) | R pilar 2 (°C·m2/W) | Rt pilar 2 (°C·m2/W) | W (Watts) |
| Hormigón | 0,3 | 0,9 | 0,333 | 0,333 | 0,495 | -22,270 |
| | | $\Sigma Rt=$ | 0,333 | | | |

| VENTANA (4-12-4) | Sup (m2) = 1,21 | | Tamb=10,4°C | Tint=22°C | hint=10 | hext=16,26 |
|----------------------|-----------------|--------------------|-------------|---------------|----------------|------------|
| | espesor (m) | λ (W/m·°C) | Rt (°C/W) | R v (°C·m2/W) | Rt v (°C·m2/W) | W (Watts) |
| PVC (Sup=0,45 m2) | 0,04 | 0,17 | 49,800 | 0,641 | 0,802 | -17,499 |
| Vidrio (Sup=0,76 m2) | - | - | 0,649 | | | |
| | | $\Sigma Rt=$ | 0,641 | | | |

| VENTANAL (4-12-4) | Sup (m2) = 4,2 | | Tamb=10,4°C | Tint=22°C | hint=10 | hext=16,26 |
|----------------------|----------------|--------------------|-------------|---------------|----------------|------------|
| | espesor (m) | λ (W/m·°C) | Rt (°C/W) | R v (°C·m2/W) | Rt v (°C·m2/W) | W (Watts) |
| PVC (Sup=0,62 m2) | 0,04 | 0,17 | 36,145 | 0,137 | 0,299 | -163,083 |
| Vidrio (Sup=3,58 m2) | - | - | 0,138 | | | |
| | | $\Sigma Rt=$ | 0,137 | | | |

| CERRAMIENTO COCINA | | | | | | |
|--------------------|------------------------------|--------------------|-------------|------------------------------|-------------------------------|------------|
| MURO | Sup (m ²) = 4,19 | | Tamb=10,4°C | Tint=22°C | hint=10 | hext=16,26 |
| | espesor (m) | λ (W/m·°C) | Rt (W·C) | R muro (W·C·m ²) | Rt muro (W·C·m ²) | W (Watts) |
| Mortero | 0,015 | 0,6 | 0,025 | 1,372 | 1,533 | -31,695 |
| LH9 | 0,09 | 0,35 | 0,257 | | | |
| PUR | 0,03 | 0,035 | 0,857 | | | |
| LH7 | 0,07 | 0,35 | 0,200 | | | |
| Mortero | 0,015 | 0,6 | 0,025 | | | |
| Alicatado | 0,01 | 1,3 | 0,008 | | | |
| | | $\Sigma Rt=$ | 1,372 | | | |

| PILAR | Sup (m ²) = 2,888 | | Tamb=10,4°C | Tint=22°C | hint=10 | hext=16,26 |
|----------|-------------------------------|--------------------|-------------|-------------------------------|--------------------------------|------------|
| | espesor (m) | λ (W/m·°C) | Rt (W·C) | R pilar (W·C·m ²) | Rt pilar (W·C·m ²) | W (Watts) |
| Hormigón | 0,4 | 0,9 | 0,444 | 0,444 | 0,606 | -55,287 |
| | | $\Sigma Rt=$ | 0,444 | | | |

| PUERTA | Sup (m ²) = 1,722 | | Tamb=10,4°C | Tint=22°C | hint=10 | hext=16,26 |
|------------------------------------|-------------------------------|--------------------|-------------|---------------------------|----------------------------|------------|
| | espesor (m) | λ (W/m·°C) | Rt (W·C) | R p (W·C·m ²) | Rt p (W·C·m ²) | W (Watts) |
| PVC (Sup=0,968 m ²) | 0,04 | 0,17 | 23,151 | 0,636 | 0,798 | -25,043 |
| Vidrio (Sup=0,754 m ²) | - | - | 0,654 | | | |
| | | $\Sigma Rt=$ | 0,636 | | | |

| VENTANA (4-12-4) | Sup (m ²) = 0,7 | | Tamb=10,4°C | Tint=22°C | hint=10 | hext=16,26 |
|-----------------------------------|-----------------------------|--------------------|-------------|---------------------------|----------------------------|------------|
| | espesor (m) | λ (W/m·°C) | Rt (W·C) | R v (W·C·m ²) | Rt v (W·C·m ²) | W (Watts) |
| PVC (Sup=0,28 m ²) | 0,04 | 0,17 | 80,036 | 1,157 | 1,319 | -6,157 |
| Vidrio (Sup=0,42 m ²) | - | - | 1,174 | | | |
| | | $\Sigma Rt=$ | 1,157 | | | |

| CERRAMIENTO 2 COCINA | | | | | | |
|----------------------|------------------|--------------------|-------------|-----------------|------------------|------------|
| MURO | Sup (m2) = 10,64 | | Tamb=10,4°C | Tint=22°C | hint=10 | hext=16,26 |
| | espesor (m) | λ (W/m·°C) | Rt (W·C) | R muro (W·C·m2) | Rt muro (W·C·m2) | W (Watts) |
| Mortero | 0,015 | 0,6 | 0,025 | 1,372 | 1,533 | -80,486 |
| LH9 | 0,09 | 0,35 | 0,257 | | | |
| PUR | 0,03 | 0,035 | 0,857 | | | |
| LH7 | 0,07 | 0,35 | 0,200 | | | |
| Mortero | 0,015 | 0,6 | 0,025 | | | |
| Alicatado | 0,01 | 1,3 | 0,008 | | | |
| | | $\Sigma Rt =$ | 1,372 | | | |

De lo que resulta unas pérdidas totales en la envolvente de la vivienda de la planta baja de 884,106 Watts.

| FACHADA PRINCIPAL | CERRAMIENTO TRASERO | CERRAMIENTO COCINA | CERRAMIENTO 2 COCINA |
|--|---------------------|--------------------|----------------------|
| -381,205 | -304,232 | -118,182 | -80,486 |
| PÉRDIDAS TOTALES EN LA VIVIENDA DE LA PLANTA BAJA (ESTADO REFORMADO) (Watts) | | | |
| -884,106 | | | |

• Cálculo para la vivienda de la planta primera:

| FACHADA PRINCIPAL | | | | | | |
|------------------------|------------------|--------------------|-------------|------------------|-------------------|------------|
| MURO 1 | Sup(m2) = 14,065 | | Tamb=10,4°C | Tint=22°C | hint=10 | hext=16,26 |
| | espesor (m) | λ (W/m·°C) | Rt (°C/W) | R muro (°C·m2/W) | Rt muro (°C·m2/W) | W (Watts) |
| Mortero | 0,015 | 0,6 | 0,025 | 1,278 | 1,440 | -113,308 |
| Muro | 0,4 | 1,24 | 0,323 | | | |
| Yeso | 0,015 | 0,4 | 0,038 | | | |
| Aislante (MW) | 0,03 | 0,036 | 0,833 | | | |
| Yeso Laminado | 0,015 | 0,25 | 0,060 | | | |
| | $\Sigma Rt =$ | | 1,278 | | | |
| MURO 2 | Sup(m2) = 8,50 | | Tamb=10,4°C | Tint=22°C | hint=10 | hext=16,26 |
| | espesor (m) | λ (W/m·°C) | Rt (°C/W) | R muro (°C·m2/W) | Rt muro (°C·m2/W) | W (Watts) |
| Mortero | 0,015 | 0,6 | 0,025 | 1,008 | 1,170 | -84,286 |
| Muro | 0,4 | 1,24 | 0,323 | | | |
| Yeso | 0,015 | 0,40 | 0,038 | | | |
| Aislante (MW) | 0,02 | 0,036 | 0,556 | | | |
| Yeso Laminado | 0,015 | 0,25 | 0,060 | | | |
| Alicatado | 0,01 | 1,3 | 0,008 | | | |
| | $\Sigma Rt =$ | | 1,008 | | | |
| VENTANA 1 (4-12-4) | Sup(m2) = 1,44 | | Tamb=10,4°C | Tint=22°C | hint=10 | hext=16,26 |
| | espesor (m) | λ (W/m·°C) | Rt (°C/W) | R v1 (°C·m2/W) | Rt v1 (°C·m2/W) | W (Watts) |
| PVC (Sup=0,428 m2) | 0,04 | 0,17 | 52,360 | 0,483 | 0,644 | -25,923 |
| Vidrio (Sup= 1,012 m2) | - | - | 0,487 | | | |
| | $\Sigma Rt =$ | | 0,483 | | | |
| VENTANA 2 (4-12-4) | Sup(m2) = 2,6 | | Tamb=10,4°C | Tint=22°C | hint=10 | hext=16,26 |
| | espesor (m) | λ (W/m·°C) | Rt (°C/W) | R v2 (°C·m2/W) | Rt v2 (°C·m2/W) | W (Watts) |
| PVC (Sup=1,449 m2) | 0,04 | 0,17 | 15,466 | 0,417 | 0,578 | -52,140 |
| Vidrio (Sup= 1,151 m2) | - | - | 0,428 | | | |
| | $\Sigma Rt =$ | | 0,417 | | | |
| VENTANA 3 (4-12-4) | Sup(m2) = 1,44 | | Tamb=10,4°C | Tint=22°C | hint=10 | hext=16,26 |
| | espesor (m) | λ (W/m·°C) | Rt (°C/W) | R v3 (°C·m2/W) | Rt v3 (°C·m2/W) | W (Watts) |
| PVC (Sup=0,428 m2) | 0,04 | 0,17 | 52,360 | 0,483 | 0,644 | -25,923 |
| Vidrio (Sup= 1,012 m2) | - | - | 0,487 | | | |
| | $\Sigma Rt =$ | | 0,483 | | | |

| CERRAMIENTO TRASERO | | | | | | |
|---------------------|-----------------|--------------------|-------------|------------------|-------------------|------------|
| MURO | Sup(m2) = 12,22 | | Tamb=10,4°C | Tint=22°C | hint=10 | hext=16,26 |
| | espesor (m) | λ (W/m·°C) | Rt (°C/W) | R muro (°C·m2/W) | Rt muro (°C·m2/W) | W (Watts) |
| Mortero | 0,015 | 0,6 | 0,025 | 1,377 | 1,538 | -92,149 |
| LH9 | 0,09 | 0,35 | 0,257 | | | |
| PUR | 0,03 | 0,035 | 0,857 | | | |
| LH7 | 0,07 | 0,35 | 0,200 | | | |
| Yeso | 0,015 | 0,4 | 0,038 | | | |
| | | $\Sigma Rt=$ | 1,377 | | | |

| PILAR 1 | Sup(m2) = 0,84 | | Tamb=10,4°C | Tint=22°C | hint=10 | hext=16,26 |
|----------|----------------|--------------------|-------------|---------------------|----------------------|------------|
| | espesor (m) | λ (W/m·°C) | Rt (°C/W) | R pilar 1 (°C·m2/W) | Rt pilar 1 (°C·m2/W) | W (Watts) |
| Hormigón | 0,3 | 0,9 | 0,333 | 0,333 | 0,495 | -19,691 |
| | | $\Sigma Rt=$ | 0,333 | | | |

| PILAR 2 | Sup(m2) = 0,84 | | Tamb=10,4°C | Tint=22°C | hint=10 | hext=16,26 |
|----------|----------------|--------------------|-------------|---------------------|----------------------|------------|
| | espesor (m) | λ (W/m·°C) | Rt (°C/W) | R pilar 2 (°C·m2/W) | Rt pilar 2 (°C·m2/W) | W (Watts) |
| Hormigón | 0,3 | 0,9 | 0,333 | 0,333 | 0,495 | -19,691 |
| | | $\Sigma Rt=$ | 0,333 | | | |

| PILAR 3 | Sup(m2) = 0,84 | | Tamb=10,4°C | Tint=22°C | hint=10 | hext=16,26 |
|----------|----------------|--------------------|-------------|---------------------|----------------------|------------|
| | espesor (m) | λ (W/m·°C) | Rt (°C/W) | R pilar 3 (°C·m2/W) | Rt pilar 3 (°C·m2/W) | W (Watts) |
| Hormigón | 0,3 | 0,9 | 0,333 | 0,333 | 0,495 | -19,691 |
| | | $\Sigma Rt=$ | 0,333 | | | |

| VENTANA V1 (4-12-4) | Sup(m2) = 1,10 | | Tamb=10,4°C | Tint=22°C | hint=10 | hext=16,26 |
|-----------------------|----------------|--------------------|-------------|----------------|-----------------|------------|
| | espesor (m) | λ (W/m·°C) | Rt (°C/W) | R v1 (°C·m2/W) | Rt v1 (°C·m2/W) | W (Watts) |
| PVC (Sup=0,34 m2) | 0,04 | 0,17 | 65,912 | 0,643 | 0,804 | -15,868 |
| Vidrio (Sup= 0,76 m2) | - | - | 0,649 | | | |
| | | $\Sigma Rt=$ | 0,643 | | | |

| VENTANAL V2 (4-12-4) | Sup(m2) = 4,20 | | Tamb=10,4°C | Tint=22°C | hint=10 | hext=16,26 |
|-----------------------|----------------|--------------------|-------------|----------------|-----------------|------------|
| | espesor (m) | λ (W/m·°C) | Rt (°C/W) | R v2 (°C·m2/W) | Rt v2 (°C·m2/W) | W (Watts) |
| PVC (Sup=0,62 m2) | 0,04 | 0,17 | 36,145161 | 0,137242 | 0,298743 | -163,08338 |
| Vidrio (Sup= 3,58 m2) | - | - | 0,137765 | | | |
| | | $\Sigma Rt=$ | 0,137242 | | | |

| VENTANA V3 (4-12-4) | Sup(m2) = 1,10 | | Tamb=10,4°C | Tint=22°C | hint=10 | hext=16,26 |
|-----------------------|----------------|--------------------|-------------|----------------|-----------------|------------|
| | espesor (m) | λ (W/m·°C) | Rt (°C/W) | R v3 (°C·m2/W) | Rt v3 (°C·m2/W) | W (Watts) |
| PVC (Sup=0,34 m2) | 0,04 | 0,17 | 65,912 | 0,643 | 0,804 | -15,868 |
| Vidrio (Sup= 0,76 m2) | - | - | 0,649 | | | |
| | | $\Sigma Rt=$ | 0,643 | | | |

| CUBIERTA INCLINADA | | | | | | |
|--------------------|-----------------|--------------|-------------|-----------|---------|------------|
| CUBIERTA | Sup(m2) = 72,68 | | Tamb=10,4°C | Tint=22°C | hint=10 | hext=16,26 |
| | espesor | λ | Rt (W·C) | R muro | Rt muro | W (Watts) |
| Teja | 0,03 | 1,3 | 0,023 | 1,698 | 1,860 | -453,331 |
| XPS (Aislante) | 0,05 | 0,034 | 1,471 | | | |
| Mortero | 0,04 | 0,6 | 0,067 | | | |
| Tablero ceramico | 0,04 | 0,29 | 0,138 | | | |
| | | $\Sigma Rt=$ | 1,698 | | | |

| CUBIERTA PLANA | | | | | | |
|------------------|-----------------|--------------|-------------|-----------------|------------------|------------|
| MURO | Sup(m2) = 32,00 | | Tamb=10,4°C | Tint=22°C | hint=10 | hext=16,26 |
| | espesor | λ | Rt (W·C) | R muro (W·C·m2) | Rt muro (W·C·m2) | W (Watts) |
| Rasilla | 0,01 | 1,3 | 0,008 | 1,949 | 2,110 | -175,920 |
| Mortero | 0,04 | 0,6 | 0,067 | | | |
| Lámina | 0,005 | 0,23 | 0,022 | | | |
| Forjado | 0,2 | 0,29 | 0,690 | | | |
| Mortero ignifugo | 0,06 | 0,0516 | 1,163 | | | |
| | | $\Sigma Rt=$ | 1,949 | | | |

Obteniéndose de la suma de las pérdidas de energía a través de todos los cerramientos de la envolvente, resultan unas pérdidas totales en la vivienda de la planta primera de 1276,875 Watts.

| FACHADA PRINCIPAL | CERRAMIENTO TRASERO | CUBIERTA INCLINADA | CUBIERTA PLANA |
|---|---------------------|--------------------|----------------|
| -301,581 | -346,044 | -453,331 | -175,920 |
| PÉRDIDAS TOTALES EN LA VIVIENDA DE LA PLANTA PRIMERA (ESTADO REFORMADO)(Watts) | | | |
| -1276,875 | | | |

Anexo 5 – Cálculo de la capacidad calorífica dinámica de las viviendas de la planta baja y de la planta primera

Para poder hallar la potencia necesaria para calefactar y refrigerar la vivienda, primero se deben obtener las características de todo el sistema de la vivienda de la planta primera (Capacidad calorífica) y las de la envolvente (Resistencia térmica).

Primero se debe calcular el calor almacenado por el sistema (ΔH) de la vivienda de planta primera (cerramientos, particiones interiores, pilares, ventanas, puertas y aire interior).

Para realizar el cálculo, se han obtenido los valores de los materiales de los elementos constructivos que forman el sistema (densidad y calor específico), del Catálogo de elementos constructivos del CTE.

El cálculo del calor almacenado se obtiene:

$$\Delta H = \text{Masa} \cdot \text{Calor específico} \cdot (T_{\text{media}}^{\text{a}} - T_{\text{ambiente}}^{\text{a}})$$

- Cálculo para la vivienda de la planta baja:

| CERRAMIENTO DE FACHADA | | | | | | | |
|------------------------|------------------------|-----------------------------|--------------------------|-----------|-------------|--------------------|---------------|
| Material | espesor (m) | ρ (Kg/m ³) | Ce (J/Kg ^o K) | Masa (Kg) | Tmedia (°C) | Δ Hi (J) | |
| Yeso laminado | 0,015 | 932 | 1000 | 282,94 | 20,16 | 2.761.110,19 | |
| Aislante(MW) | 0,02 | 40 | 840 | 16,19 | 17,40 | 95.190,66 | |
| Yeso | 0,015 | 1250 | 800 | 379,48 | 14,74 | 1.318.196,43 | |
| Muro | 0,47 | 1800 | 1000 | 17122,19 | 12,88 | 42.384.279,03 | |
| Mortero | 0,015 | 2240 | 950 | 680,03 | 11,06 | 429.350,79 | |
| Puerta | 0,06 | 950 | 1200 | 305,24 | 16,20 | 2.124.435,60 | |
| PVC | 0,08 | 1390 | 900 | 82,29 | 16,20 | 429.543,36 | |
| Vidrio | 0,008 | 2500 | 2500 | 35,80 | 16,20 | 519.100,00 | |
| Aire Recinto | V=376,58m ³ | 1,18 | 750 | 444,36 | 22,00 | 3.865.970,28 | |
| | | | | | | $\Sigma\Delta$ Hi= | 53.927.176,33 |
| | | | | | | KWh | 14,98 |

| CERRAMIENTO TRASERO | | | | | | | |
|---------------------|-------------|-----------------------------|--------------------------|-----------|-------------|--------------------|---------------|
| Material | espesor (m) | ρ (Kg/m ³) | Ce (J/Kg ^o K) | Masa (Kg) | Tmedia (°C) | Δ Hi (J) | |
| Yeso | 0,015 | 1250 | 800 | 197,81 | 20,47 | 1.593.577,50 | |
| LH7 | 0,07 | 770 | 720 | 568,65 | 19,75 | 3.828.118,14 | |
| PUR | 0,015 | 40 | 1674 | 6,33 | 15,95 | 58.810,13 | |
| LH9 | 0,09 | 770 | 720 | 731,12 | 11,94 | 810.660,31 | |
| Mortero | 0,015 | 2240 | 950 | 354,48 | 10,93 | 178.480,68 | |
| Pilar 1 | 0,4 | 2200 | 950 | 1003,20 | 16,20 | 5.527.632,00 | |
| Pilar 2 | 0,3 | 2200 | 950 | 627,00 | 16,20 | 3.454.770,00 | |
| PVC | 0,08 | 1390 | 900 | 118,98 | 16,20 | 621.096,48 | |
| Vidrio | 0,008 | 2500 | 2500 | 86,80 | 16,20 | 1.258.600,00 | |
| | | | | | | $\Sigma\Delta$ Hi= | 17.331.745,24 |
| | | | | | | KWh | 4,81 |

| CERRAMIENTO COCINA | | | | | | |
|-----------------------|-------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------|-------------|------------------|
| Material | espesor (m) | ρ (Kg/m ³) | C_e (J/Kg ^o K) | Masa (Kg) | Tmedia (°C) | ΔH_i (J) |
| Mortero | 0,015 | 2240 | 950 | 140,78 | 21,08 | 1.428.394,46 |
| LH7 | 0,07 | 770 | 720 | 225,84 | 20,52 | 1.645.567,86 |
| PUR | 0,015 | 40 | 1674 | 2,51 | 17,94 | 31.731,61 |
| LH9 | 0,09 | 770 | 720 | 290,37 | 15,21 | 1.005.598,99 |
| Mortero | 0,015 | 2240 | 950 | 140,78 | 14,52 | 551.028,58 |
| Alicatado | 0,01 | 2300 | 840 | 96,37 | 12,58 | 176.472,74 |
| Pilar | 0,4 | 2200 | 950 | 2541,44 | 16,20 | 14.003.334,40 |
| PVC | 0,08 | 1390 | 900 | 137,89 | 16,20 | 719.775,36 |
| Vidrio | 0,008 | 2500 | 2500 | 23,48 | 16,20 | 340.460,00 |
| $\Sigma \Delta H_i =$ | | | | | | 19.902.364,01 |
| KWh | | | | | | 5,53 |

| CERRAMIENTO 2 COCINA | | | | | | |
|-----------------------|-------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------|-------------|------------------|
| Material | espesor (m) | ρ (Kg/m ³) | C_e (J/Kg ^o K) | Masa (Kg) | Tmedia (°C) | ΔH_i (J) |
| Mortero | 0,015 | 2240 | 950 | 357,50 | 21,08 | 3.627.235,58 |
| LH7 | 0,07 | 770 | 720 | 573,50 | 20,52 | 4.178.721,25 |
| PUR | 0,015 | 40 | 1674 | 6,38 | 17,94 | 80.578,59 |
| LH9 | 0,09 | 770 | 720 | 737,35 | 15,21 | 2.553.597,45 |
| Mortero | 0,015 | 2240 | 950 | 357,50 | 14,52 | 1.399.270,66 |
| Alicatado | 0,01 | 2300 | 840 | 244,72 | 12,58 | 448.131,26 |
| $\Sigma \Delta H_i =$ | | | | | | 12.287.534,80 |
| KWh | | | | | | 3,41 |

| PARTICIÓN ZONA SECA | | | | | | |
|-----------------------|---------|-----------------------------|-----------------------------|-----------|--------|------------------|
| Material | espesor | ρ (Kg/m ³) | C_e (J/Kg ^o K) | Masa (Kg) | Tmedia | ΔH_i (J) |
| Yeso | 0,015 | 1250 | 800 | 1349,29 | 22,00 | 12.521.388,00 |
| LH7 | 0,07 | 770 | 720 | 3878,75 | 22,00 | 32.395.335,03 |
| Yeso | 0,015 | 1250 | 800 | 1349,29 | 22,00 | 12.521.388,00 |
| $\Sigma \Delta H_i =$ | | | | | | 57.438.111,03 |
| KWh | | | | | | 15,96 |

| PARTICIÓN ZONA HÚMEDA | | | | | | | |
|-----------------------|---------|-----------------------------|--------------------------|-----------|-------------|--------------------|---------------|
| Material | espesor | ρ (Kg/m ³) | Ce (J/Kg ^o K) | Masa (Kg) | Tmedia (°C) | Δ Hi (J) | |
| Yeso | 0,015 | 1250 | 800 | 911,63 | 22,00 | 8.459.880,00 | |
| LH7 | 0,07 | 770 | 720 | 2620,62 | 22,00 | 21.887.401,54 | |
| Mortero | 0,015 | 2240 | 950 | 1633,63 | 22,00 | 18.002.624,64 | |
| Alicatado | 0,01 | 2300 | 840 | 1118,26 | 22,00 | 10.896.325,44 | |
| | | | | | | $\Sigma\Delta$ Hi= | 59.246.231,62 |
| | | | | | | KWh | 16,46 |

| PARTICIÓN MUROS | | | | | | | |
|-----------------|---------|-----------------------------|--------------------------|-----------|-------------|--------------------|----------------|
| Material | espesor | ρ (Kg/m ³) | Ce (J/Kg ^o K) | Masa (Kg) | Tmedia (°C) | Δ Hi (J) | |
| Yeso | 0,015 | 1250 | 800 | 420,94 | 22,00 | 3.906.300,00 | |
| Muro | 0,6 | 1800 | 1000 | 24246,00 | 22,00 | 281.253.600,00 | |
| Yeso | 0,015 | 2240 | 950 | 754,32 | 22,00 | 8.312.606,40 | |
| | | | | | | $\Sigma\Delta$ Hi= | 293.472.506,40 |
| | | | | | | KWh | 81,52 |

| PUERTAS INTERIORES | | | | | | | |
|--------------------|---------|-----------------------------|--------------------------|-----------|--------|--------------------|--------------|
| Material | espesor | ρ (Kg/m ³) | Ce (J/Kg ^o K) | Masa (Kg) | Tmedia | Δ Hi (J) | |
| Madera | 0,06 | 950 | 1200 | 663,14 | 22,00 | 9.230.880,96 | |
| | | | | | | $\Sigma\Delta$ Hi= | 9.230.880,96 |
| | | | | | | KWh | 2,56 |

| FACHADA PRINCIPAL | CERRAMIENTO TRASERO | CERRAMIENTO COCINA | CERRAMIENTO 2 COCINA | PARTICIONES |
|-----------------------------|---------------------|--------------------|----------------------|----------------|
| 53.927.176,33 | 17.331.745,24 | 19.902.364,01 | 12.287.534,80 | 419.387.730,01 |
| 522.836.550,39 | | | | |
| Capacidad Calorífica Cd (J) | | 45.072.116,41 | 12,52 KWh | |

Calor almacenado por el sistema, $\Delta H = 522.836.550,39$ Julios

Obtenido el valor del calor almacenado, se calcula la energía necesaria para aumentar la temperatura del sistema de la vivienda de la planta primera de 10,4 °C a 22°.

Esta energía es la Capacidad calorífica dinámica (Cd):

$$Cd = \frac{\Delta H}{T^a_{\text{confort}} - T^a_{\text{ambiente}}} = \frac{522.836.550,39}{(22 - 10,4)} = 45.072.116,41 \text{ Julios}$$

$$Cd = 45.072.116,41 \text{ Julios} / 3.600.000 \text{ W/s} = 12,52 \text{ kW}\cdot\text{h}$$

- Cálculo para la vivienda de la planta primera:

| FACHADA PRINCIPAL | | | | | | | |
|-------------------|------------------------|-----------------------------|-------------|-----------|-------------|--------------------|---------------|
| Material | Espesor (m) | ρ (kg/m ³) | Ce (J/Kg·K) | Masa (kg) | Tmedia (°c) | ΔHi (J) | |
| Yeso laminado | 0,015 | 932 | 1000 | 315,46 | 20,16 | 3.078.435,27 | |
| Aislante(MW) | 0,03 | 40 | 840 | 27,08 | 17,40 | 159.195,89 | |
| Yeso | 0,015 | 1250 | 800 | 423,09 | 14,74 | 1.469.692,30 | |
| Muro | 0,4 | 1800 | 1000 | 16246,80 | 12,88 | 40.217.328,72 | |
| Mortero | 0,015 | 2240 | 950 | 758,18 | 11,06 | 478.694,63 | |
| PVC | 0,04 | 1390 | 900 | 128,16 | 16,20 | 668.984,76 | |
| Vidrio | 0,008 | 2500 | 2500 | 63,50 | 16,20 | 920.750,00 | |
| Alicatado | 0,01 | 2300 | 840 | 195,50 | 19,21 | 1.446.778,20 | |
| Aire Recinto | V=274,40m ³ | 1,18 | 750 | 323,79 | 22,00 | 2.816.990,40 | |
| | | | | | | $\Sigma\Delta Hi=$ | 51.256.850,17 |
| | | | | | | KWh | 14,24 |

| CERRAMIENTO TRASERO | | | | | | | |
|---------------------|-------------|-----------------------------|-------------|-----------|-------------|--------------------|---------------|
| Material | espesor (m) | ρ (Kg/m ³) | Ce (J/Kg°K) | Masa (Kg) | Tmedia (°c) | ΔHi (J) | |
| Yeso | 0,015 | 1250 | 800 | 229,13 | 20,60 | 1.870.429,86 | |
| LH7 | 0,07 | 770 | 720 | 658,66 | 19,75 | 4.434.417,62 | |
| PUR | 0,015 | 40 | 1674 | 7,33 | 15,95 | 68.137,82 | |
| LH9 | 0,09 | 770 | 720 | 846,85 | 11,95 | 943.250,95 | |
| Mortero | 0,015 | 2240 | 950 | 410,59 | 10,93 | 206.733,07 | |
| Pilar 1-2-3 | 0,3 | 2200 | 950 | 1663,20 | 16,20 | 9.164.232,00 | |
| PVC | 0,08 | 1390 | 900 | 144,56 | 16,20 | 754.603,20 | |
| Vidrio | 0,008 | 2500 | 2500 | 102,00 | 16,20 | 1.479.000,00 | |
| | | | | | | $\Sigma\Delta Hi=$ | 18.920.804,52 |
| | | | | | | KWh | 5,26 |

| CUBIERTA INCLINADA | | | | | | | |
|--------------------|-------------|-----------------------------|--------------------------|-----------|-------------|--------------------|---------------|
| Material | espesor (m) | ρ (Kg/m ³) | Ce (J/Kg ^o K) | Masa (Kg) | Tmedia (°C) | Δ Hi (J) | |
| Tablero Cerámico | 0,04 | 650 | 1000 | 1889,68 | 20,54 | 19.152.095,77 | |
| Mortero | 0,04 | 2240 | 950 | 6512,13 | 19,92 | 58.908.058,68 | |
| XPS (aislante) | 0,05 | 35 | 1400 | 127,19 | 15,32 | 875.194,39 | |
| Teja | 0,03 | 2000 | 840 | 4360,80 | 10,84 | 1.606.989,69 | |
| | | | | | | $\Sigma\Delta$ Hi= | 80.542.338,52 |
| | | | | | | KWh | 22,37 |

| CUBIERTA PLANA | | | | | | | |
|------------------|---------|-----------------------------|--------------------------|-----------|-------------|--------------------|---------------|
| Material | espesor | ρ (Kg/m ³) | Ce (J/Kg ^o K) | Masa (Kg) | Tmedia (°C) | Δ Hi (J) | |
| Mortero ignifugo | 0,0516 | 1000 | 1000 | 1651,20 | 17,98 | 12.516.096,00 | |
| Forjado | 0,29 | 1110 | 1000 | 10300,80 | 13,07 | 27.476.353,92 | |
| Lámina | 0,005 | 1100 | 1000 | 176,00 | 11,18 | 137.209,60 | |
| Mortero | 0,04 | 2240 | 950 | 2867,20 | 10,95 | 1.484.492,80 | |
| Rasilla | 0,01 | 2000 | 800 | 640,00 | 10,75 | 41.614.152,32 | |
| | | | | | | $\Sigma\Delta$ Hi= | 83.228.304,64 |
| | | | | | | KWh | 23,12 |

| PARTICIÓN ZONA SECA | | | | | | | |
|---------------------|-------------|-----------------------------|--------------------------|-----------|-------------|--------------------|---------------|
| Material | espesor (m) | ρ (Kg/m ³) | Ce (J/Kg ^o K) | Masa (Kg) | Tmedia (°C) | Δ Hi (J) | |
| Yeso | 0,015 | 1250 | 800 | 939,23 | 22,00 | 8.716.008,00 | |
| LH7 | 0,07 | 770 | 720 | 2699,96 | 22,00 | 22.550.055,90 | |
| Yeso | 0,015 | 1250 | 800 | 939,23 | 22,00 | 8.716.008,00 | |
| | | | | | | $\Sigma\Delta$ Hi= | 39.982.071,90 |
| | | | | | | KWh | 11,11 |

| PARTICIÓN ZONA HÚMEDA | | | | | | |
|-----------------------|-------------|-----------------------------|--------------------------|-----------|-------------|------------------|
| Material | espesor (m) | ρ (Kg/m ³) | Ce (J/Kg ^o K) | Masa (Kg) | Tmedia (°C) | ΔH_i (J) |
| Yeso | 0,015 | 1250 | 800 | 1120,39 | 22,00 | 10.397.196,00 |
| LH7 | 0,07 | 770 | 720 | 3220,74 | 22,00 | 26.899.625,49 |
| Mortero | 0,015 | 2240 | 950 | 2007,73 | 22,00 | 22.125.233,09 |
| Alicatado | 0,01 | 2300 | 840 | 1374,34 | 22,00 | 13.391.588,45 |
| $\Sigma \Delta H_i =$ | | | | | | 72.813.643,03 |
| KWh | | | | | | 20,23 |

| PARTICIÓN MUROS | | | | | | |
|-----------------------|-------------|-----------------------------|--------------------------|-----------|-------------|------------------|
| Material | espesor (m) | ρ (Kg/m ³) | Ce (J/Kg ^o K) | Masa (Kg) | Tmedia (°C) | ΔH_i (J) |
| Yeso | 0,015 | 1250 | 800 | 351,98 | 22,00 | 3.266.328,00 |
| Muro | 0,46 | 1800 | 1000 | 15543,22 | 22,00 | 180.301.305,60 |
| Yeso | 0,015 | 2240 | 950 | 630,74 | 22,00 | 6.950.745,98 |
| $\Sigma \Delta H_i =$ | | | | | | 190.518.379,58 |
| KWh | | | | | | 52,92 |

| PUERTAS INTERIORES | | | | | | |
|-----------------------|-------------|-----------------------------|--------------------------|-----------|-------------|------------------|
| Material | espesor (m) | ρ (Kg/m ³) | Ce (J/Kg ^o K) | Masa (Kg) | Tmedia (°C) | ΔH_i (J) |
| Madera | 0,06 | 950 | 1200 | 564,98 | 22,00 | 7.864.577,28 |
| $\Sigma \Delta H_i =$ | | | | | | 7.864.577,28 |
| KWh | | | | | | 2,18 |

| FACHADA PRINCIPAL | CERRAMIENTO TRASERO | CUBIERTA INCLINADA | CUBIERTA PLANA | PARTICIONES |
|-----------------------------|---------------------|--------------------|----------------|----------------|
| 51.256.850,17 | 18.920.804,52 | 80.542.338,52 | 83.228.304,64 | 318.208.550,19 |
| 552.156.848,05 | | | | |
| Capacidad Calorífica Cd (J) | | 47.599.728,28 | 13,222 kWh | |

Calor almacenado por el sistema, $\Delta H = 522.156.848,05$ Julios

Obtenido el valor del calor almacenado, se calcula la energía necesaria para aumentar la temperatura del sistema de la vivienda de la planta primera de $10,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ a 22° . Esta energía es la Capacidad calorífica dinámica, Cd:

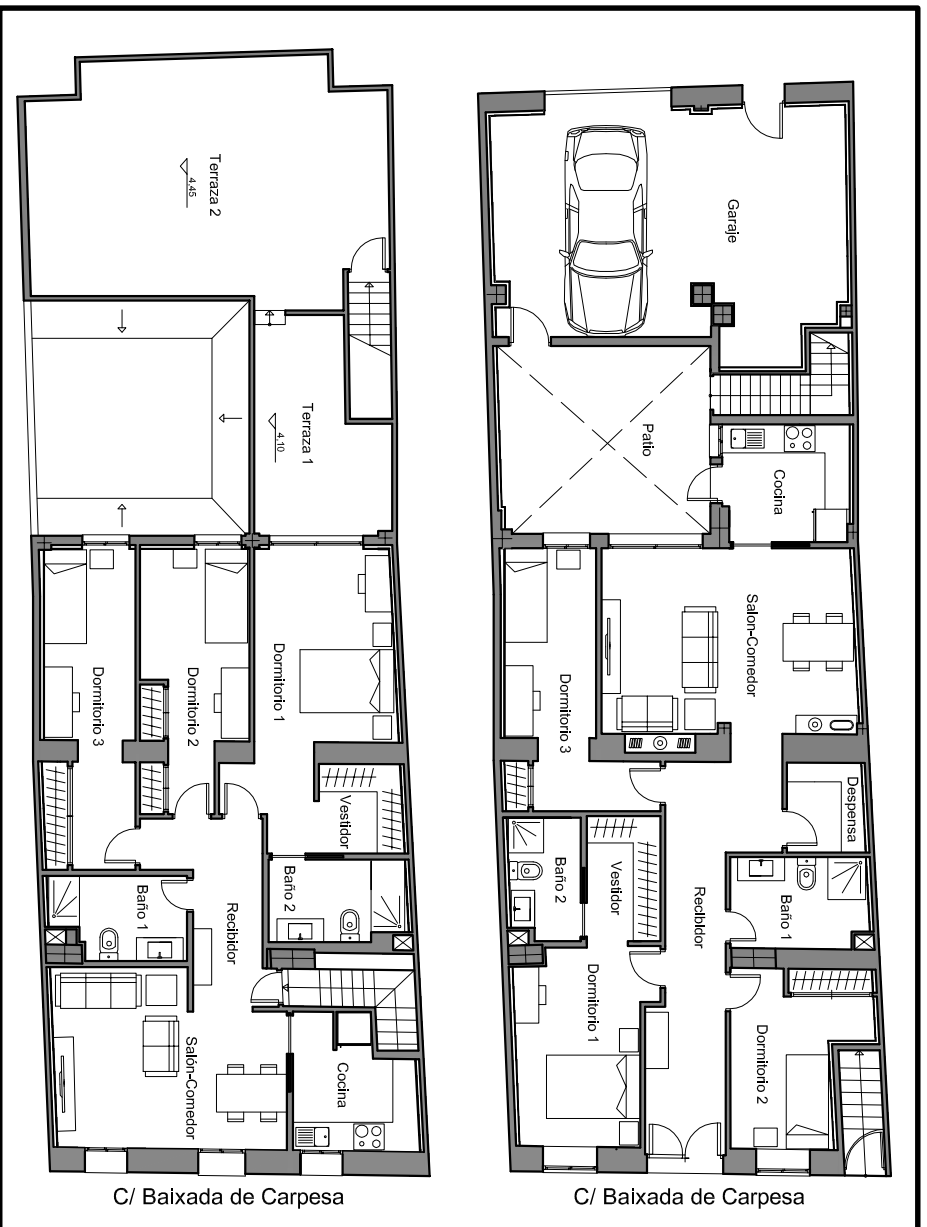
$$Cd = \frac{\Delta H}{T - T_{amb}} = \frac{522.156.848,05}{(22 - 10,4)} = 47.599.728,28 \text{ Julios}$$

$$Cd = 47.599.728,28 \text{ Julios} = 13,22 \text{ kW}\cdot\text{h}$$

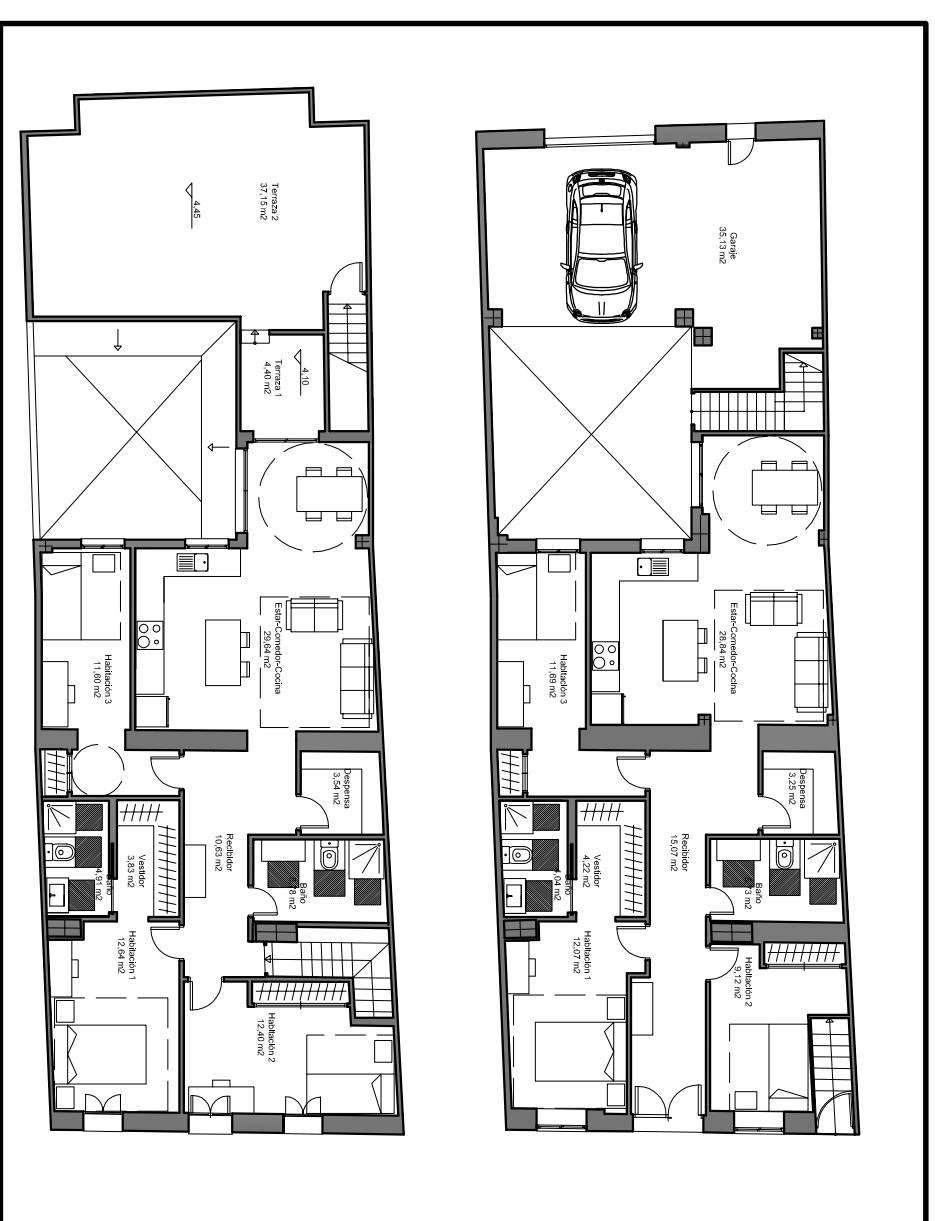
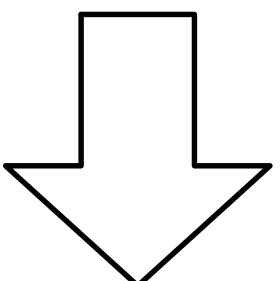
Anexo 6 – Evolución del estudio de la distribución de las viviendas



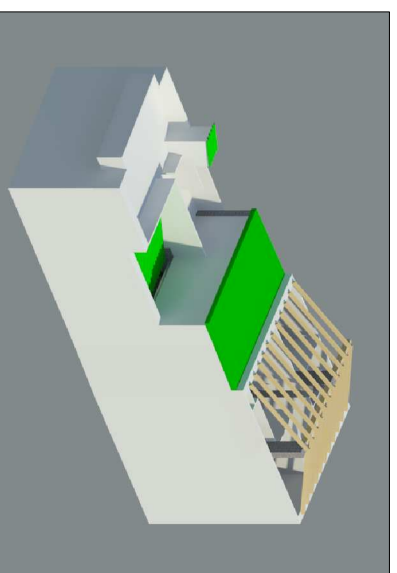
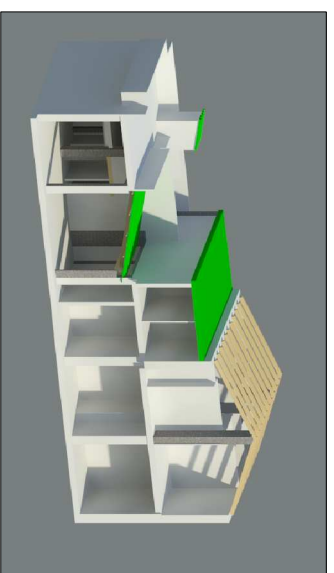
Primera propuesta de distribución



Propuesta definitiva de distribución



Segunda propuesta de distribución



Modelizado con Revit

ESTUDIO DE REFORMA INTEGRAL Y NORMALIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO DE 1886, CON DOS VIVIENDAS

EMPLAZAMIENTO:
C/ BAIXADA DE CARPESA, nº19b BONREPÒS I MIRAMBELL (VALENCIA)

PLANO: Evolución de la distribución de las viviendas

FECHA: JULIO 2014

ALUMNO: CARLOS FUERTES ROS

TRABAJO FINAL DE GRADO

ESCALA:



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
INGENIERÍA DE
EDIFICACIÓN



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

PLANO Nº:

26