

# ANÁLISIS INTEGRAL ACERCA DE LA REHABILITACIÓN Y REGENERACIÓN URBANA DEL GRUPO RAFALAFENA

PROYECTO DE FINAL DE GRADO  
UNIVERSITAT JAUME I

GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA  
CURSO 2015/2016



Realizado por:  
Tutora:

**Carlos Martínez Felipe**  
**Patricia Huedo Dordá**



## **RESUMEN**

En el presente análisis se realiza un estudio acerca del acondicionamiento del Grupo Rafalafena, un barrio con régimen de vivienda social situado al este de la ciudad de Castellón de la Plana. Para ello, se estudian las posibilidades de rehabilitación y regeneración urbana que presenta dicho grupo. El trabajo se inicia realizando un repaso general de la actual situación en materia de regeneración urbana, así como su marco normativo y otros aspectos de influencia como la vivienda social, la vulnerabilidad urbana y la pobreza energética. A continuación, se trata de contextualizar el grupo y su entorno, de modo que nos permita adentrarnos en un posterior análisis más técnico del barrio, con el objetivo de realizar un diagnóstico y evaluación desde diferentes vertientes. Se trata de obtener resultados globales aplicables a todo el conjunto, y no solo a uno de los bloques. Después de proponer una serie de mejoras, se estudian los resultados y se muestra la viabilidad económica de estas intervenciones.

# Índice

<b>I.</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
	<b>I.1</b> OBJETO DEL ESTUDIO	2
	<b>I.2</b> REGENRACIÓN URBANA	3
	<b>I.3</b> MARCO NORMATIVO	9
	<b>I.4</b> VIVIENDA SOCIAL PRECONSTITUCIONAL	17
	<b>I.5</b> VULNERABILIDAD URBANA	20
	<b>I.6</b> POBREZA ENERGÉTICA	24
<b>II.</b>	<b>APROXIMACIÓN AL GRUPO RAFALAFENA</b>	<b>28</b>
	<b>II.1</b> LA CIUDAD: CASTELLÓN DE LA PLANA	29
	<b>II.2</b> DESARROLLO HISTÓRICO DEL BARRIO	37
	<b>II.3</b> CONTEXTUALIZACIÓN URBANÍSTICA: GRUPO RAFALAFENA	43
	<b>II.4</b> ENTORNO INMEDIATO DEL GRUPO RAFALAFENA	45
<b>III.</b>	<b>DIÁGNOSTICO Y EVALUACIÓN</b>	<b>49</b>
	<b>III.1</b> ANÁLISIS PATOLÓGICO	50
	<b>III.2</b> INSPECCIÓN DE EVALUACIÓN DEL EDIFICIO	57
	<b>III.3</b> ANÁLISIS ESTRUCTURAL	58
	<b>III.4</b> ANÁLISIS CONSTRUCTIVO	62
	<b>III.5</b> ANÁLISIS DE LAS INSTALACIONES	78
	<b>III.6</b> ANÁLISIS ENERGÉTICO	84
	<b>III.7</b> ANÁLISIS DE LA ACCESIBILIDAD	127
<b>IV.</b>	<b>INTERVENCIÓN</b>	<b>132</b>
	<b>IV.1</b> NECESIDADES Y OBJETIVOS	133
	<b>IV.2</b> PROPUESTAS DE INTERVENCIÓN: BLOQUE O	134
<b>V.</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>159</b>
	<b>III.4</b> RESULTADOS ENERGÉTICOS	160
<b>VI.</b>	<b>VIABILIDAD ECONÓMICA</b>	<b>164</b>
	<b>VI.1</b> JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA	165
	<b>VI.2</b> AYUDAS Y FINANCIACIÓN	168
<b>VII.</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>171</b>
<b>VIII.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>175</b>
	<b>ANEJOS</b>	<b>176</b>

# I. INTRODUCCIÓN

<b>I.1</b>	<b>OBJETO DEL ESTUDIO</b>	<b>2</b>
<b>I.2</b>	<b>REGENERACIÓN URBANA</b>	<b>3</b>
	NECESIDADES DE REGENERACIÓN URBANA	5
	ENFOQUE INTEGRADO DE REGENERACIÓN URBANA	6
	CRONOLOGÍA POLÍTICA E INSTITUCIONAL DE REGENERACIÓN URBANA Y SOSTENIBILIDAD	7
<b>I.3</b>	<b>MARCO NORMATIVO</b>	<b>9</b>
	MARCO NORMATIVO A NIVEL EUROPEO	9
	MARCO NORMATIVO A NIVEL ESTATAL	12
	MARCO NORMATIVO A NIVEL AUTONÓMICO	14
<b>I.4</b>	<b>VIVIENDA SOCIAL PRECONSTITUCIONAL</b>	<b>17</b>
	LAS CASAS BARATAS	17
	LAS CASAS ECONÓMICAS	18
	LA VIVIENDA PROTEGIDA	18
	VIVIENDA DE RENTA LIMITADA	19
	VIVIENDA DE PROTECCIÓN OFICIAL	19
<b>I.5</b>	<b>VULNERABILIDAD URBANA</b>	<b>20</b>
	VULNERABILIDAD URBANA EN CASTELLÓN DE LA PLANA	21
	VULNERABILIDAD URBANA EN EL GRUPO RAFALAFENA	23
<b>I.6</b>	<b>POBREZA ENERGÉTICA</b>	<b>24</b>
	POBREZA ENERGÉTICA EN LA COMUNIDAD VALENCIANA	25
	DATOS ESTADÍSTICOS EN ESPAÑA	26
	PROPUESTAS PARA ERRADICAR LA POBREZA ENERGÉTICA	27

## I.1 OBJETO DEL ESTUDIO

El presente Trabajo Final de Grado acerca del **análisis de rehabilitación y regeneración urbana** del Grupo Rafalafena, estudia las posibilidades de intervención sobre el barrio, de modo que sea posible su extensión y aplicación a otros barrios de similares características.

Existe un gran reto acerca de la **recuperación de las barriadas** construidas entre los años 50 y 80 en la mayoría de ciudades españolas, en las que existe un gran porcentaje perteneciente a vivienda con un tipo de régimen social. Este reto viene dado, en gran parte, por las nuevas políticas de vivienda que se están generando, orientadas a la recuperación del parque residencial existente. En cierto modo, esta necesidad se ha creado a partir de la gran crisis del sector de la construcción vivida en estos últimos años, la cual ha planteado el modelo expansivo de crecimiento urbano al que se han sometido las ciudades, orientando la mirada hacia otras alternativas, entre las que destaca la renovación de la ciudad existente.

Por otro lado, la preocupación por el medio ambiente iniciado a mitades del siglo XX, ha generado compromisos a nivel internacional acerca de la reducción de gases de efecto invernadero, con el objetivo de **frenar el proceso de cambio climático** que estamos sufriendo. De este modo, se han desarrollado una serie de normativas y fijación de objetivos para los diferentes sectores implicados, entre los que destaca el de la edificación, cuya demanda energética a nivel europeo (41%), supera a la del sector del transporte (33%) o la industria (26%), según indican los datos de la Comisión Europea.

Por lo tanto, del problema podemos obtener una **solución** para la disminución del impacto ambiental, la **renovación del parque edificatorio existente**, siendo un buen punto de partida las actuaciones realizadas sobre aquellas zonas con mayor vulnerabilidad y obsolescencia urbana. A raíz de esto, se centra el análisis sobre el Grupo Rafalafena, un conjunto de vivienda social construido en época de postguerra española que se encuentra incluido en el conjunto de barrios vulnerables.

Todo esto nos abre un campo de actuación sobre el que plantear intervenciones de rehabilitación y regeneración urbana, con los que se deben afrontar problemas, no sólo de índole arquitectónica, sino también económica, social y medioambiental. Con este objetivo, se realiza un análisis que comprende la contextualización histórica, urbanística, social, técnica y económica, que pueda dar solución a una serie de problemas que en la actualidad viven las ciudades y sus ciudadanos.

En Europa, la población que albergan las ciudades alcanza ya el 73% de la población total y la **tendencia sigue en aumento**, hasta una previsión del 80% en las próximas décadas.

## I.2 REGENERACIÓN URBANA

Al igual que ocurre con los términos **desarrollo urbano o desarrollo sostenible**, la definición de regeneración urbana está sometida a una constante revisión, habiendo sido definida de muy diversas maneras. Desde finales de los años setenta el concepto regeneración urbana ha sido asociado a procesos muy diversos, derivados de un contexto de creciente globalización, siendo en la Europa continental donde la indeterminación de este término resulta más palpable.

Hablar de regeneración, ya sea entendiendo la cuestión desde su definición académica como “dar nuevo ser a algo que degeneró, restablecerlo o mejorarlo” o “someter las materias desechadas a determinados tratamientos para su reutilización”, implica considerar la evolución entre conceptos opuestos: la decadencia o degeneración y la vitalidad. En las ciencias urbanas la regeneración de una entidad espacial, como es un barrio o una ciudad, supone devolver la vitalidad a un organismo que entró en crisis o en declive. Sin embargo, esa oposición entre metáforas positivas (la revitalización y la renovación) y estados negativos (obsolescencia, declive y crisis) que se pretende superar, compone un marco de actuación difuso.

El enorme crecimiento de la urbanización desde mediados del siglo XX y los efectos de la misma sobre el medio ambiente y sobre la calidad de vida de las personas han centrado, en los últimos años, la atención de las políticas y acciones públicas con incidencia sobre el medio urbano. El espectacular incremento de la población mundial, unido al desarrollo urbano antes mencionado, han provocado una larga lista de problemas cuya magnitud pone en riesgo el equilibrio del planeta y las formas de vida humana tal y como las conocemos.

De hecho, **las evidencias del cambio climático**, provocadas principalmente por las emisiones de gases de efecto invernadero, han puesto de manifiesto los desequilibrios provocados por un sistema donde las ciudades consumen cerca del 70% de los recursos del planeta. No en vano, mientras que en los inicios del siglo XIX la población urbana representaba sólo el 14% de la población mundial, su espectacular aumento ha llevado a que, actualmente, sea más de la mitad de la población mundial la que vive en ciudades.

**Los principales síntomas** de este fenómeno de urbanización intensiva pueden resumirse en dos grandes categorías: efectos sobre el medio ambiente y sobre las personas. En lo que concierne a los efectos sobre el medio ambiente, desde mediados de los años ochenta del pasado siglo, el problema adquirió una escala planetaria cuando se comprobó que **la huella ecológica del planeta superó su superficie**, es decir, a partir del momento en el que el consumo de sus recursos superó la capacidad de reposición de los mismos. Asimismo, se considera que las ciudades, y por tanto el modo de vida urbano desarrollado en las mismas, son responsables del 75% de las emisiones de gases de efecto invernadero.

Las **ciudades** consumen cerca del 70% de los recursos del planeta.

¿Se encuentra en el problema, la **solución?**

En cuanto a los efectos sobre las personas, este fenómeno de hiper-crecimiento urbano, junto con los cambios en los patrones y estructuras sociales, han provocado **crecientes problemas de salud pública**, una mayor preocupación por la seguridad, fenómenos de exclusión social por razones de edad o de género, etc. Estos síntomas han conducido a un desapego de la vida urbana. En décadas pasadas, dicha percepción negativa del hábitat urbano se puso de manifiesto con la huida de gran parte de la población de la ciudad tradicional. Estos ciudadanos se desplazaron hacia las nuevas periferias suburbanas de baja densidad, ya que la ciudad consolidada era incapaz de satisfacer sus crecientes exigencias de confort.

El carácter global y la creciente gravedad del problema han derivado en la urgencia de activar mecanismos que, desde todas las escalas, reviertan la tendencia en la que todavía nos seguimos encontrando a día de hoy.

Sin embargo, al mismo tiempo que se sitúa a los sistemas urbanos en el origen y la causa de una gran parte de los problemas ambientales, también existe una gran coincidencia en señalar que las ciudades son vehículos ideales para mitigar los efectos del cambio climático y también para adaptarnos al mismo. Así lo afirma la *Organización de las Naciones Unidas* en su informe: *El Estado de las Ciudades 2012/2013*, al identificar a las ciudades como “un remedio para las crisis globales, como la crisis financiera y democrática que caracterizan los conflictos que se extienden como una plaga por todas las regiones del planeta”. De ahí el aparente contrasentido que sitúa a las ciudades como parte original del problema, pero también como parte de la solución.

La necesidad de encontrar fórmulas adecuadas para afrontar los grandes retos de hoy, pasa necesariamente por considerar que, ese artefacto rígido y complejo que es la ciudad, debe ofrecer la suficiente **capacidad de adaptación a unas demandas poblacionales muy cambiantes**, en gran medida debido a la intensidad y volatilidad de los flujos de capitales y de personas, tan característicos de la actual economía globalizada. La resiliencia, que en el campo de las ciencias sociales se entiende como la capacidad de los sistemas o de los organismos para resistir condiciones adversas particularmente extremas, señala el camino que la sociedad contemporánea debe emprender para adaptarse a las enormes exigencias derivadas del agotamiento de una economía del crecimiento. Dicho modelo económico se ha sustentado principalmente por la idea de disponer de recursos infinitos (de petróleo, de suelo, de agua, etc.) y sus consecuencias ya son perceptibles, fundamentalmente por los efectos del cambio climático.

Como se ha dicho al inicio de este apartado, **el aumento de la población mundial** desde mediados del siglo XX ha sido muy importante, siendo también hoy día uno de los factores más relevantes a considerar para afrontar la lucha contra el cambio climático. Cabe señalar al respecto, que, si bien la crisis económica actual ha repercutido de forma negativa en las estadísticas poblacionales, las

La regeneración urbana empieza a contar con un amplio respaldo a nivel político.

previsiones oficiales siguen dibujando una presión demográfica creciente a escala global, con unos escenarios de crecimiento poblacional a 20 años vista.

### **NECESIDAD DE REGENERACIÓN URBANA.**

Ante la exigencia de adecuar constantemente el soporte físico de la ciudad a demandas crecientes y cambiantes de actividades y usos urbanos, **la Unión Europea** apuntó a la necesidad de “promover modelos de asentamiento que usen eficazmente los recursos, limitando la utilización del terreno y la expansión urbana”, justamente entre sus **objetivos para la mejora de los entornos urbanos**.

Estas reflexiones refuerzan la idea de potenciar políticas y herramientas que, impulsando actuaciones de regeneración urbana, ayuden a construir el camino hacia nuevos modelos urbanos resilientes, facilitando la transición hacia economías de bajo carbono y de bajo consumo de recursos, como así se desprende de los compromisos adoptados en la *Carta de Leipzig sobre Ciudades Europeas Sostenibles del 2007* o en la *Estrategia Europa 2020*. Haciendo un balance de la situación actual en España, y siendo esto extensible a otros muchos países europeos, nos encontramos con que la regeneración urbana empieza a contar con un amplio respaldo a nivel político. Por ejemplo, en el *Documento de Referencia anejo a la Declaración de Toledo de 2010*, se da un impulso explícito a la *Regeneración Urbana Integrada*, y se afirma que “la batalla principal de la sostenibilidad urbana se ha de jugar precisamente en la consecución de la **máxima eco-eficiencia posible en los tejidos urbanos de la ciudad ya consolidada**”. He aquí por tanto el primer requisito, casi ineludible, para cualquier avance palpable en la mejora de la eficiencia de los recursos urbanos: **limitar considerablemente el crecimiento o engorde urbano** y primar la actuación prioritaria en el suelo consolidado y el patrimonio edificado.

La mayor parte de la experiencia acumulada en la remodelación de tejidos urbanos ha estado tradicionalmente vinculada a operaciones de rehabilitación en centros históricos y ensanches desarrollistas, y sobre éstos últimos, en especial a rehabilitaciones de barrios de bloque abierto de los años 60 del siglo XX. La ciudad existente ofrece hoy, sin embargo, un panorama mucho más amplio donde el deterioro del medio urbano se extiende a situaciones muy variadas, y cuyos efectos son constatables de maneras muy diversas. Hasta tal punto es así que, como viene señalando la *Estrategia Española de Sostenibilidad Urbana y Local* en sus informes de 2009 y 2011, las dinámicas en el suelo consolidado se superponen en una amplia casuística que engloba situaciones tan diversas como la de los barrios vulnerables, las urbanizaciones residenciales suburbanas de baja densidad, las áreas de actividades obsoletas y los nuevos vacíos urbanos surgidos de la eliminación de barreras (como en soterramientos ferroviarios, en desmantelamientos de industrias, de terrenos militares, de parques terciarios en declive, etc.). También se incluyen en esta casuística las áreas semi-consolidadas, ya sea a modo de edificación dispersa y carente de los servicios urbanos mínimos o los

Existe la necesidad de abordar la ciudad como una **totalidad funcional**, buscando la sostenibilidad ambiental, social, y económica en el crecimiento urbano.

ya comunes espacios urbanizados desocupados. Todas estas situaciones, nada infrecuentes por otro lado, conforman la ciudad existente y deben ser contempladas al abordar la regeneración del medio urbano.

Por tanto, **regenerar la ciudad significa intervenir** en porciones tan pequeñas como una calle o un edificio o hacerlo sobre **entornos mayores**, ya sea mediante operaciones integrales o empleando técnicas de reactivación estratégica como, por ejemplo, la implantación de dotaciones (a modo de catalizadores urbanos) que contribuyan a revitalizar las áreas donde se implantan. La decisión de intervenir de manera secuencial en el espacio público o en el privado, o en ambos a la vez dependerá, como se verá posteriormente, del alcance y de los fines de cada actuación.

### **ENFOQUE INTEGRADO DE REGENERACIÓN URBANA.**

Al abordar intervenciones de regeneración urbana, nos encontramos ante una realidad compleja que supera la condición genérica con la que se ha calificado a la ciudad recientemente. Dicha realidad engloba una casuística enormemente diversa, llena de matices que reflejan la singularidad de cada lugar y de cada momento, y que evidencian los múltiples sustratos que subyacen bajo la realidad urbana aparente. A esta multitud de situaciones físicas se suma un extenso elenco de situaciones problemáticas derivadas, desde problemas de salud pública, de seguridad, de exclusión y de falta de cohesión social, hasta problemas de degradación ambiental o de retroceso de la actividad económica.

Por lo tanto, una vez asumido que las **ciudades son sistemas complejos** en los que coexisten y se interrelacionan multitud de aspectos de muy diversa índole, surge de inmediato la necesidad de trascender de los ámbitos y enfoques parciales para **abordar la ciudad como una totalidad funcional**. De ahí que el enfoque institucional de la Unión Europea en materia de regeneración urbana, tal y como viene recogido en la *Declaración de Toledo de 2010*, asuma la necesidad de adoptar un enfoque integrado que conciba la ciudad como un hecho físico indisoluble de sus ciudadanos.



Fig. 1 La ciudad como una totalidad funcional.

## CRONOLOGÍA POLÍTICA E INSTITUCIONAL DE REGENERACIÓN Y SOSTENIBILIDAD URBANA.



### GLOBAL

- 1987 > Informe Brundtland "Nuestro Futuro Común" de la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo (WCED).
- 1990 > Primer Informe de Evaluación del Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC).
- 1992 > Declaración de Río de Janeiro sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (Conferencia de las Naciones Unidas sobre el desarrollo y el Medio Ambiente).
- 1996 > Declaración de Estambul sobre los asentamientos humanos (Conferencia Habitat II de las Naciones Unidas sobre los Asentamientos Humanos).
- 1997 > Protocolo de Kioto sobre el cambio climático. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.
- 2002 > Informe sobre la Cumbre Mundial de desarrollo sostenible de Johannesburgo (Río+10).
- 2007 > Declaración de Curitiba sobre Ciudades y Biodiversidad.
- 2012 > Informe sobre la Cumbre Mundial de desarrollo sostenible de Río de Janeiro (Río+20).



### EUROPA

- 1990 > Libro Verde sobre el Medio Ambiente Urbano de la UE.
- 1994 > Carta de las ciudades europeas hacia la sostenibilidad (Carta de Aalborg). Primera Conferencia Europea de Ciudades y Municipios Sostenibles.
- 1996 > Plan de Acción de Lisboa: "De la carta a la acción". II Conferencia Europea de Ciudades y Municipios Sostenibles. Informe sobre las ciudades europeas sostenibles, por el Grupo de Expertos sobre el Medio Ambiente Urbano de la Comisión Europea.
- 1999 > Estrategia Territorial Europea (ETE). Reunión Informal de Ministros de Ordenación del Territorio, Postdam.
  - > Marco de actuación para el desarrollo urbano sostenible en la UE.
  - > Declaración de Sevilla. Conferencia Euro-Mediterránea de Ciudades Sostenibles.
- 2000 > Declaración de Hannover. III Conferencia Europea sobre Ciudades y Municipios Sostenibles.
- 2001 > VI Programa de Acción de la UE en materia de medio ambiente.

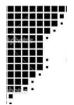


- 2006 > Conferencia Aalborg+10 - Inspiración para el Futuro. IV Conferencia Europea de Ciudades y Municipios Sostenibles.
- 2007 > Estrategia Revisada de la Unión Europea para un Desarrollo Sostenible.  
> Estrategia Temática Europea de Medio Ambiente Urbano (ETEMAU).
- 2008 > Carta de Leipzig sobre ciudades europeas sostenibles.  
> Libro Verde "Hacia una nueva cultura de la movilidad urbana."  
> Declaración de Marsella, que aprueba el Marco de Referencia para la Ciudad Sostenible (RFSC). Reunión Informal de  
> Ministros de Desarrollo Urbano.
- 2010 > Declaración de Toledo. Reunión Informal de Ministros de Desarrollo Urbano.  
> Estrategia Europa 2020: Una estrategia para un crecimiento inteligente, sostenible e integrador.



## ESPAÑA

- 2003 > Decálogo de sostenibilidad urbana, Ministerio de Medio Ambiente.
- 2007 > Estrategia Española de Desarrollo Sostenible (EEDS).  
Libro Verde del Medio Ambiente Urbano.
- 2008 > RDL 2/2008 del Texto Refundido de la Ley de Suelo.
- 2010 > Libro Blanco de la Sostenibilidad en el Planeamiento Urbanístico Español.
- 2011 > Estrategia Española de Sostenibilidad Urbana y Local (EESUL).
- 2013 > Ley 87/2013, de Regeneración, Rehabilitación y Renovación Urbanas.



## COMUNITAT VALENCIANA

- 2007 > Ley 4/2004, de Ordenación del Territorio y Protección del Paisaje (LOTPP).
- 2008 > Ley 16/2005 Urbanística Valenciana (LUV).
- 2010 > Reglamento de Ordenación y Gestión Territorial y Urbanística (ROGTU).
- 2011 > Estrategia Territorial de la Comunitat Valenciana.
- 2013 > Ley de Ordenación del Territorio, el Urbanismo y el Paisaje (LOTUP)\*

### **I.3 MARCO NORMATIVO**

Como es sabido, el sector edificatorio cada vez es más consciente de la relevancia que tiene la renovación de la ciudad construida como herramienta directa para la disminución del impacto ambiental del sector. Este impulso, radica fundamentalmente en la renovación del parque edificatorio, así como en la implementación estratégica de ciclos urbanos sostenibles basados en el equilibrio social, ambiental y económico.

A partir de este diagnóstico, las Administraciones tratan de legislar y regular las diversas actuaciones que se establecen a nivel europeo, estatal y autonómico. A continuación, se hace un repaso general de las diferentes directivas, leyes, decretos, normas y acuerdos que están directamente relacionadas con la eficiencia energética, el medio ambiente o el ahorro de consumo de energía en la edificación.

#### **MARCO NORMATIVO A NIVEL EUROPEO.**

Como respuesta al compromiso, y base principal para la lucha contra el cambio climático, la Unión Europea ha elaborado y aprobado distintas Directivas que son de directa aplicación cuando hablamos en términos de regeneración urbana, tanto para sectores como el de la industria o el transporte, aunque principalmente para el de la edificación. Estas Directivas establecen los objetivos que deben lograr los Estados miembros, dejándoles elegir los medios para hacerlo, debiendo ser transpuestas a los marcos legislativos particulares de cada Estado miembro.

#### **Directiva 2002/91/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2002.**

Esta Directiva es la principal norma europea destinada a garantizar el cumplimiento de los objetivos establecidos respecto a la edificación, en diferentes ámbitos como son, la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y del consumo energético, la eficiencia energética y la generación de energía a partir de fuentes renovables.

Inspirada en el Protocolo de Kioto, que compromete a la Unión Europea a la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> en un 8% en el 2010, 5.2 % por debajo de niveles registrados en 1990, trata aspectos relevantes como:

- La cantidad de energía consumida por el sector de la construcción (alrededor de un 40%).

- El fomento de la eficiencia energética como medida principal contra el cumplimiento del Protocolo de Kioto.
- Los requisitos mínimos de eficiencia energética que deben cumplir los edificios, así como su debida certificación que lo acredite.

### **Directiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de mayo de 2010.**

Esta nueva Directiva refunde y deroga a su antecesora, introduciendo algunas modificaciones con el propósito de centrar, ampliar y clarificar los contenidos. Aquí, se reconoce la importancia que tiene la reducción del consumo de energía y el uso de energía procedente de fuentes renovables en el sector de la edificación, constituyendo una parte decisiva de las medidas necesarias para eliminar la dependencia energética y reducir considerablemente los gases de efecto invernadero.

A parte de la reducción del consumo y la demanda energética en los edificios, esta Directiva empieza a instaurar el término de edificios de consumo energético casi nulo, de modo que la pequeña cantidad de energía requerida sea aportada por fuentes renovables. En edificación residencial se deberá implementar hasta el año 2020, mientras que, en los edificios de la Administración, estas medidas deberán ser aplicadas con antelación a finales de 2018.

Aspectos relevantes que se tratan:

- Compromiso de mantener la temperatura global del planeta dos grados por debajo.
- Propósito de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en un 20 % para el 2020 respecto a los niveles obtenidos en 1990. Posibilidad de ser un 30% si existe un acuerdo entre los distintos países.
- Se insiste en la obligatoriedad de certificar energéticamente en edificios de nueva construcción, y en la venta o alquiler de viviendas, o en su caso, edificios.

### **Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012.**

En esta Directiva se establece un marco común de medidas para el fomento de la eficiencia energética a fin de asegurar la consecución de los objetivos de reducción de emisiones en un 20% para 2020. Principalmente se tratan estos aspectos:

- Los países que conforman la Unión Europea deberán marcarse objetivos a mediano y largo plazo para la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> en un 20% y 80-95% para los años 2020 y 2050, respectivamente.
- Se fomentan las Auditorías Energéticas.
- La adquisición de productos, servicios o edificios por parte de las Administraciones deberá ser priorizando el alto rendimiento y eficiencia energética de estos.

### **Acuerdos internacionales e iniciativas comunitarias.**

A parte de las Directivas que son de obligado cumplimiento para los diferentes Estados miembros, existen diversos acuerdos e iniciativas europeas, que tratan de cooperar intergubernamentalmente en temas tratados en las diferentes Directivas.

#### Carta de Leipzig sobre Ciudades Europeas Sostenibles.

Este acuerdo adoptado en mayo de 2007 por los distintos ministros responsables del desarrollo urbano de los diferentes Estados miembros apuesta por el desarrollo sostenible como estrategia para el crecimiento, protección y desarrollo de nuestras ciudades.

#### La Declaración de Toledo.

Aprobada en junio de 2010 por los mismos ministros, busca reflotar el sector inmobiliario a través de la rehabilitación, insistiendo en la idea de retorno de la inversión como consecuencia del ahorro energético, desde aspectos ambientales, sociales, económicos, urbanos y de gobernanza.

#### Libro Verde sobre el Medio Ambiente Urbano.

Se conformó como instrumento que determinará las diversas dificultades con las que se enfrentan las áreas metropolitanas europeas, con el objetivo de encontrar soluciones adecuadas a problemas reales. Para ello, se organizaron diversas conferencias internacionales con temas como: zonas industriales abandonadas, la periferia urbana, calidad del medioambiente, espacios públicos y zonas verdes, y contaminación urbana.

### Planes Urban.

Puestos en marcha a partir de 1994, fue el resultado de un proceso iniciado en la década de los setenta, basada en la cuestionada prosperidad obtenida por las industrias tradicionales, obsoletas con el paso del tiempo.

Trata de poner en marcha estrategias innovadoras de regeneración urbana de acuerdo a las políticas comunitarias en zonas que han sido objeto de degradación social, energética y económica con el paso de los años.

### **MARCO NORMATIVO A NIVEL ESTATAL.**

El sistema edificatorio basado en la producción de nueva ciudad con una falta importante de referentes sólidos, unido a un ciclo económico desfavorable, ha desembocado en problemas económicos y sociales en torno al mercado de la vivienda en nuestro país. Esta situación demanda la articulación de un modelo sostenible, tanto en aspectos sociales, como económicos y medioambientales en el sector de la edificación. Con el fin de paliar esta problemática y a su vez, adaptarse a las exigencias de las Directivas europeas, el Estado español ha ido implementando una serie de reglamentos, normas y leyes, que transponen las Directivas europeas en la materia a nuestro Derecho estatal.

#### **Real Decreto 314/2006, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.**

Dentro de esta normativa se encuentra un Documento Básico de Ahorro de Energía, donde se regulan temas de demanda energética, eficiencia en la iluminación y contribuciones mínimas de energía solar y fotovoltaica, de modo que se transpone a una normativa nacional lo indicado anteriormente en la primera Directiva de la Unión Europea que versa sobre esta temática.

#### **Real Decreto 47/2007, de 10 de enero, por el que se aprueba el procedimiento básico de la Certificación energética de Edificios de Nueva Construcción.**

De la misma forma, y haciendo mención a la Directiva 2002/91/CE del Parlamento Europeo, en esta disposición se determina la metodología de cálculo para la calificación energética de edificios de nueva construcción, con el principal objetivo de promocionar la eficiencia energética entre los usuarios y compradores en relación a las características de un edificio o

vivienda. Como programa informático de referencia para acreditar el cumplimiento de estos requisitos mínimos se establece la herramienta CALENER.

**Real Decreto 2066/2008, de 12 de diciembre, por el que se regula el Plan Estatal de Vivienda y Rehabilitación 2009-2012.**

A partir de este Plan Estatal, y por primera vez, se plantea la rehabilitación como uno de los motores para la reactivación del sector de la edificación, dejando atrás ese énfasis por crear ciudad. Fundamentalmente, va dirigido a la renovación del parque edificado con criterios sostenibles y de eficiencia energética, y al fomento de la promoción de alquiler.

Además, se incluyen ayudas destinadas a la utilización de energías renovables, a la mejora de la eficiencia energética, a la accesibilidad, y al alquiler, por parte de toda la ciudadanía.

**Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible.**

En su Título III se centra en el Modelo Energético Sostenible, dejando ver ciertos objetivos nacionales en materia de ahorro energético, eficiencia energética y uso de energías renovables. También se establece que los certificados de eficiencia energética para edificios existentes se obtendrán de acuerdo con el procedimiento básico que se establezca reglamentariamente, para ser puestos a disposición de los compradores o usuarios de esos edificios cuando los mismos se vendan o arrienden.

**Real Decreto 233/2013, de 5 de abril, por el que se regula el Plan Estatal de fomento del alquiler de viviendas, la rehabilitación edificatoria, y la regeneración y renovación urbanas, 2013-2016.**

Este Plan se centra en la renovación del parque existente con criterios energéticos sostenibles, así como la promoción del régimen de vivienda en alquiler como nuevo eje del sector inmobiliario. Además, se amplían temas tratados en el Plan Estatal de Vivienda y Rehabilitación 2009-2012, de forma que se incide en la adaptación de las ayudas a la realidad social y económica y en la mejora de la calidad en la edificación con fines de eficiencia energética, accesibilidad, conservación y tratamiento de residuos.

**Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la Certificación Energética de Edificios Existentes.**

En este Real Decreto se transpone la Directiva 2010/31/UE y se refunde el Real Decreto 47/2007, con la incorporación de un Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética en edificios existentes, de obligado cumplimiento en los edificios o viviendas susceptibles de compra o arrendamiento.

**Ley 8/2013, de 26 de junio, de Rehabilitación, Regeneración y Renovación Urbana.**

Esta Ley tiene por objeto regular las condiciones básicas que garanticen un desarrollo sostenible, competitivo y eficiente del medio urbano, mediante el impulso y el fomento de las actuaciones que conduzcan a la rehabilitación de los edificios y a la regeneración y renovación de los tejidos urbanos existentes, cuando sean necesarias para asegurar a los ciudadanos una adecuada calidad de vida y la efectividad de su derecho a disfrutar de una vivienda digna y adecuada.

Un aspecto relevante a tener en cuenta es la inclusión de la reglamentación de las Administraciones para solicitar el Informe de Evaluación de los Edificios, que, entre otras, deberá incluir la certificación energética del mismo.

**MARCO NORMATIVO A NIVEL AUTONÓMICO.**

Por su parte, cada comunidad autónoma actualiza el marco normativo estatal a nivel autonómico, en este caso, se repasan los decretos, leyes y planes más relevantes a efectos de regeneración urbana del sector edificatorio.

**Ley 8/2004, de 20 de octubre, de la Generalitat, de la Vivienda de la Comunidad Valenciana.**

Se regulan unas mínimas exigencias de calidad en la vivienda, refiriéndolas a la legislación estatal y autonómica de ordenación en la edificación. Se tratan temas como el uso del edificio, la conservación y el mantenimiento, haciendo mención sobre inspecciones técnica, teóricamente obligatorias.

**Decreto 76/2007, de 18 de mayo, del Consell, por el que se aprueba el Reglamento de Rehabilitación de Edificios y Viviendas.**

Este Decreto sirve principalmente como desarrollo de la Ley 8/2004, tratando de regular un marco técnico y administrativo respecto a la rehabilitación de edificios. Para ello, se proporcionan instrumentos para abordar el conocimiento del estado de conservación de los edificios de vivienda, como requisito de las actuaciones de rehabilitación con ayudas, así como incentivar que de forma concertada entre ayuntamientos y Generalitat se establezcan planes de inspección para conocer el estado de conservación de los edificios.

**Decreto 66/2009, de 15 de mayo, del Consell, por el que se aprueba el Plan Autonómico de Vivienda de la Comunidad Valenciana 2009-2012.**

Este Plan Autonómico apoya la rehabilitación de edificios en determinadas zonas y ámbitos urbanos, impulsando a su vez la mejora de las condiciones de eficiencia energética y accesibilidad de los edificios. Muestra la importancia de la inspección del edificio existente antes de ejecutar la rehabilitación, así como optar a las ayudas de brinda el Estado.

**Decreto 112/2009, de 31 de julio, del Consell, por el que se regulan las actuaciones en materia de certificación de eficiencia energética de edificios.**

Dicho Decreto define y establece aquellos aspectos en materia de certificación de eficiencia energética destinados a la aplicación del Procedimiento Básico para la certificación de edificios de nueva construcción previsto en el Real Decreto 47/2007, de 19 de enero.

**Decreto 151/2009, de 2 de octubre, del Consell, por el que se aprueban las exigencias básicas de diseño y calidad en edificios de vivienda y alojamiento.**

Tiene como objeto establecer las exigencias básicas de calidad de los edificios de vivienda y alojamiento previstas en la legislación de ordenación de la edificación, para satisfacer el cumplimiento de los requisitos básicos de utilización, accesibilidad y dotación, así como las exigencias básicas de habitabilidad no desarrolladas en el Código Técnico de la Edificación. Sus condiciones quedan desarrolladas en la Orden, de 7 de diciembre de 2009, de la Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda.

**Decreto 189/2009, de 23 de octubre, del Consell, por el que se aprueba el Reglamento de Rehabilitación de Edificios y Viviendas.**

Tiene como principales objetivos:

- Concretar la regulación técnica y normativa de la rehabilitación en edificios y viviendas, así como las actuaciones protegibles.
- Impulsar el conocimiento del estado de conservación de los edificios, como requisito previo a las actuaciones de rehabilitación protegidas, armonizado con la inspección técnica.

**Decreto 1/2011, de 13 de enero, del Consell, por el que se aprueba la Estrategia Territorial de la Comunidad Valenciana.**

En su Directriz 67, que habla sobre los riesgos del cambio climático, se incluye que la ordenación urbanística del territorio establecerá medidas sobre la ciudad y el patrimonio edificado, considerando criterios que fomenten la arquitectura bioclimática y la utilización de energías renovables, así como el fomento de actuaciones que aumenten la eficiencia energética de edificios antiguos mediante subvenciones o incentivos.

**Orden 8/2015, de 24 de marzo, de la Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente, por la que se aprueban las bases reguladoras del Programa de Rehabilitación Edificatoria para el periodo 2013-2016, y se convocan las ayudas para el ejercicio 2015.**

Se establecen los programas de ayuda por parte de la Generalitat, en base a las obras de conservación, a la mejorar de la calidad y sostenibilidad, y a los ajustes razonables en la accesibilidad.

**Decreto 39/2015, de 2 de abril, del Consell, por el que se regula la certificación de la eficiencia energética de los edificios.**

Básicamente, es la adaptación autonómica de la normativa estatal en materia de certificación energética de edificios, el Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprobó el procedimiento básico para la Certificación de la Eficiencia Energética de los Edificios Existentes.

## I.4 VIVIENDA SOCIAL PRECONSTITUCIONAL

El barrio objeto de estudio, el Grupo Rafalafena, forma parte de uno entre tantos barrios de Castellón que pertenecen a la época de construcción de vivienda social en España, por lo que antes de empezar con el análisis del barrio, se explica brevemente la evolución histórica que presenta la vivienda social en nuestro país.

Tal y como recoge el artículo 47 de nuestra Constitución y con el fin de garantizar el derecho a una vivienda digna y adecuada, los poderes públicos promoverán las condiciones generales y establecerán las normas pertinentes para hacer efectivo este derecho. Es decir, la administración cuenta con la potestad para invertir en el mercado inmobiliario y así crear viviendas protegidas con el fin de destinarlas a esa parte de la población que no cuenta con los recursos suficientes para acceder al mercado libre.

A pesar de que la Constitución fue conformada en el año 1978, existen precedentes de intervenciones públicas para la construcción de viviendas en la época preconstitucional. De forma general, se pueden distinguir cuatro periodos en esta época:

- 1º periodo: Las casas baratas (1911) y las casas económicas (1925).
- 2º periodo: La vivienda protegida (1939).
- 3º periodo: Vivienda de renta limitada (1954).
- 4º periodo: Vivienda de protección oficial (1961).

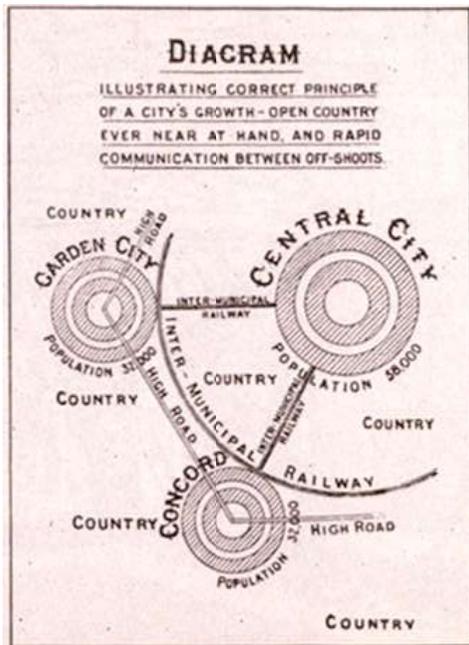


Fig. 2 Movimiento urbanístico de Ciudad Jardín.

### LAS CASAS BARATAS.

Se trata de una de los primeros periodos donde se ejecutan viviendas públicas, según la Ley de Casas Baratas del 12 de junio de 1911, con ayudas oficiales o préstamos de bajo interés, y dirigidas a la clase obrera o media-baja de la época. La intención de los poderes públicos con esta ley era la de crear barrios para la población obrera, sirviendo la ley como forma para expropiar los terrenos necesarios para llevar a cabo estas ejecuciones.

Estas viviendas eran de tipo unifamiliar con un tamaño reducido, de una o dos plantas y con pequeños jardines, situadas en los alrededores de las ciudades, en espacios poco urbanizados y de bajo coste, localizados en zonas cercanas a las zonas de trabajo.

Se puede decir que se trata de un tipo de vivienda con un modelo de organización inspirado en las ciudades jardín, movimiento urbanístico fundado por Ebenezer Howard a finales del siglo XIX.



Fig. 3 Vivienda tipo de casa barata (1911).



Fig. 4 Vivienda tipo de casa económica (1925).

## LAS CASAS ECONÓMICAS.

Este tipo de régimen instaurado por un Decreto-Ley el 29 de julio de 1925, convivió con la legislación de las Casas Baratas, siendo una variación de esta, pero destinadas principalmente a la clase media en vez de a la clase obrera como ocurría con anterioridad. Dentro de la clase media se daba prioridad especialmente a los funcionarios del Estado y sus Organismos Autónomos.

Por lo tanto, este Decreto-Ley no derogó a el de las viviendas baratas, sino que se limitó a completar su alcance, de modo que ambas estuvieron conviviendo de forma simultánea hasta su derogación años más tarde con la Ley de Viviendas Protegidas de 1939.

## VIVIENDA PROTEGIDA.

La destructiva Guerra Civil, junto con la gran penuria económica que sufrió el país en estos años, creó la necesidad de construir viviendas sociales a gran escala. Así pues, en 1939 se deroga la legislación anterior y se aprueba la Ley de Viviendas Protegidas el 19 de abril de 1939, que instauró un nuevo régimen de protección pública a la vivienda, ofreciendo ventajas y beneficios para quienes edificaran viviendas higiénicas de renta reducida.

A raíz de este hecho, se crea el Instituto Nacional de la Vivienda (INV), con el objetivo de fomentar la iniciativa privada en la construcción de viviendas. A través de las ordenanzas del INV, las viviendas protegidas deberían cumplir ciertas condiciones higiénicas, técnicas y económicas, como requisito indispensable para la obtención de beneficios.

Este mismo año fue fundada la Obra Nacional Sindicalista, más tarde llamada Obra Sindical del Hogar y Arquitectura (OSH), quedando adherido el servicio de arquitectura al departamento técnico de esta. El objetivo era convertirse en el único instrumento capaz de promover y construir viviendas protegidas.

Cabe destacar, que el **Grupo Ramiro Ledesma Ramos**, el primer grupo perteneciente al Barrio Rafalafena objeto de estudio, perteneció a este régimen de vivienda protegida.

Con el paso de los años, y a partir de 1949, se produjo una quiebra en la política de la vivienda, con lo que los arquitectos de la OSH y el INV, empezaron a asumir el debate sobre la reconstrucción que en esos momentos se planteaba en Europa. El aumento de los precios en los materiales y la mano de obra propicio sin lugar a dudas a nuevos planteamientos a la hora de construir; disposición de bloques, número de plantas, sistemas constructivos, etc. A pesar de ello, en la década de los 50 la situación cambiaría totalmente, lo que tuvo un rápido reflejo en la política de la vivienda, dando lugar al tercer periodo: la vivienda de renta limitada.

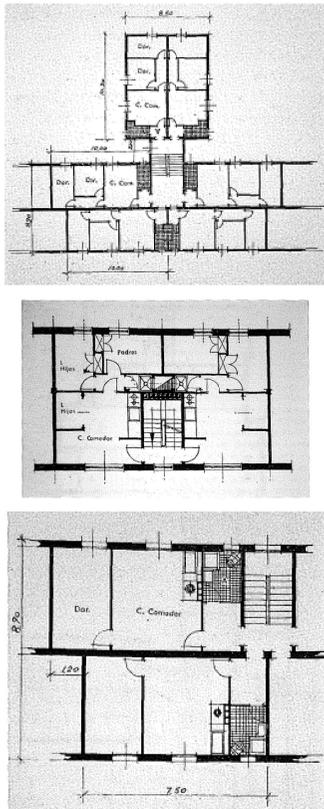


Fig. 5 Ejemplo de distribución de vivienda protegida (1939).

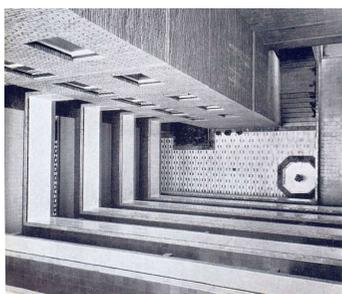


Fig. 6 Ejemplo de vivienda de renta limitada en Ronda del Guinardó, Barcelona (1954).

## VIVIENDA DE RENTA LIMITADA.

A partir de 1954, el Decreto-Ley del 14 de mayo de este mismo año, encargaba al Instituto Nacional de la Vivienda el desarrollo de un nuevo plan para la construcción de viviendas de tipo social, con una superficie máxima de 50 m<sup>2</sup>, tres dormitorios, cocina-comedor y aseo, con un coste máximo de 25.000 pesetas, un valor muy ajustado para la época de la que se trata.

En 1956 tuvo lugar la aprobación de la Ley del Régimen del Suelo y Ordenación Urbana (Ley de 12 de mayo de 1956), que estuvo en vigor hasta su modificación en 1975. Esta ley supuso una revolución conceptual en el urbanismo español, al integrar la planificación de crecimiento urbano. En ella se define el carácter y contenido del Plan Parcial como figura de planeamiento. Se preparaba así el terreno para los grandes polígonos de vivienda de las siguientes décadas.

Dentro de esta época se encuentra la ejecución del **Grupo 14 de junio**, conjunto edificado bajo el régimen de vivienda de renta limitada, y perteneciente al Barrio Rafalafena.

## VIVIENDA DE PROTECCIÓN OFICIAL.

El 20 de octubre de 1961 se aprueba el Plan Nacional de Vivienda para el periodo 1961-1976, previendo la construcción de un total de 3.713.900 viviendas durante los 16 años que daban vigencia a este Plan, de modo que el concepto de calidad había sido suplantado por el de cantidad. Este tipo de polígono de los años 60 era de tipo gigante, con una situación de extrarradio y unos equipamientos que no llegaron hasta años más tarde.

En 1963 nace la legislación de Viviendas de Protección Oficial, aunque no fue hasta el 68 cuando entró en vigor su Reglamento, y así esta legislación. Este reglamento hacía diferencias entre viviendas, siendo de distintos grupos y categorías, dando la posibilidad de variar las tipologías de edificaciones constantemente.

Posteriormente, en 1969, fueron aprobadas las Ordenanzas Técnicas y Normas Constructivas de Vivienda de Protección Oficial, modificadas a los pocos años, 1974, por las Normas específicas Tecnológicas de la Construcción. Cabe destacar que, a partir de 1972, el INV ya no se ve obligado a encargarse de la construcción de VPO a entidades oficiales como la OSH, pudiendo desplegar un amplio programa de promociones con sujeción a la legislación de contratación pública. Este cambio se debe a la reforma reglamentaria que se lleva a cabo sobre la legislación de viviendas de Protección Oficial.

Cabe destacar, que el conjunto edificado **Grupo Rafalafena**, objeto de estudio en este trabajo, queda incluido en este periodo de vivienda social en España.

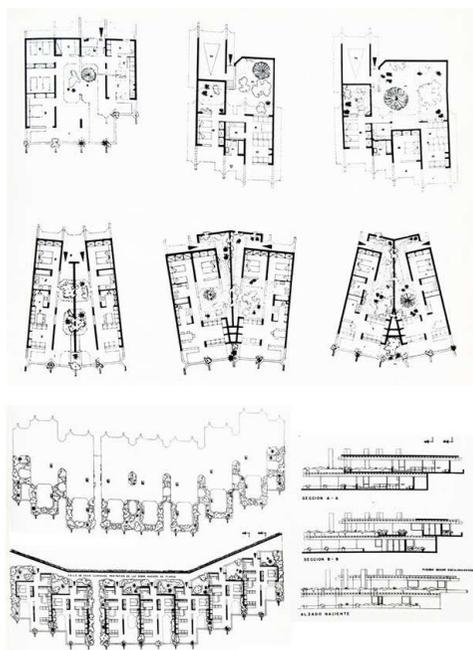


Fig. 7 Plan Parcial de Lanzarote, vivienda de protección oficial (1963).

## I.5 VULNERABILIDAD URBANA

El término vulnerable expresa la susceptibilidad o posibilidad de ser herido, de recibir un daño o de ser afectado por ciertas circunstancias. No obstante, en términos urbanos y sociales, la vulnerabilidad urbana se refiere a la gran probabilidad de que la población se vea afectada por circunstancias adversas, de modo que la situación crítica se vea reflejada en fragilidad, desfavorecimiento o desventaja frente a otros. De modo, que en estos términos es importante la aplicación de actuaciones o medidas preventivas para que las potencialidades negativas no se conviertan en hechos. Por lo tanto, el concepto del que hablamos hace referencia a dos cuestiones principales:

- Incremento de las amenazas y riesgos que afectan a las sociedades.
- Debilitamiento de los mecanismos para afrontar estos riesgos y amenazas.

Es de vital importancia que el estudio de la vulnerabilidad tenga una perspectiva multidimensional, contemplando diferentes variables que tengan incidencia sobre el espacio urbano que se estudia, por ejemplo:

- Vulnerabilidad socio – demográfica (envejecimiento, aumento de inmigración, etc.).
- Vulnerabilidad socio – económica (desempleo, precariedad laboral, baja formación, etc.).
- Vulnerabilidad residencial (condiciones de habitabilidad, accesibilidad, etc.).
- Vulnerabilidad subjetiva (percepción propia de los usuarios y del entorno).

En concreto, los indicadores de vulnerabilidad urbana que más se emplean en algunos estudios como el *Informe General Adenda 2006* son la tasa de paro, el porcentaje de población analfabeta y sin estudios, el porcentaje de personas que viven en viviendas que no cuentan con aseo o baño, y la tasa de inmigración.

El primer *Análisis urbanístico de Barrios Vulnerables* se realizó en 1996, dando como resultado un catálogo que recogía 376 barrios vulnerables localizados en 81 ciudades, todas ellas con una población mayor de 50.000 habitantes. No obstante, el *Análisis urbanístico de Barrios Vulnerables* más reciente, data del año 2010, utilizando datos del Censo de Población y Vivienda de 2001 y el Padrón de 2006. En este caso, el estudio abarca un catálogo más amplio de barrios vulnerables, en concreto 624, localizados en 103 ciudades de más de 50.000 habitantes, tal y como ocurría en el anterior estudio.



Fig. 7 Vulnerabilidad urbana en España (1996).

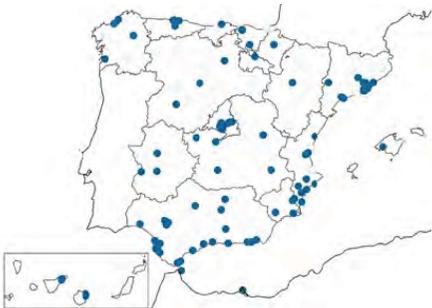


Fig. 8 Vulnerabilidad urbana en España (2001).

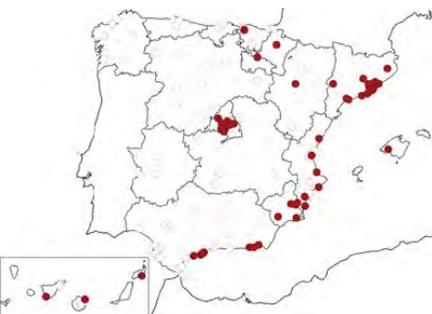


Fig. 9 Vulnerabilidad urbana en España (2006).

## VULNERABILIDAD URBANA EN CASTELLÓN DE LA PLANA.

En los primeros informes obtenidos por parte del Estado, los indicadores que se tomaron como vulnerabilidad urbana eran diversos, tal y como se ha comentado al inicio de este epígrafe, mientras que en el estudio del 2006 tan sólo se tuvo en cuenta el índice de población inmigrante. Este factor de población inmigrante es aplicado, no porque su existencia implique necesariamente la vulnerabilidad de un barrio, sino porque al principio de su integración en la sociedad se presentan una serie de circunstancias adversas que los hacen alojarse en los barrios más económicos, y en consecuencia vulnerables.

En el primer estudio realizado en 1991, no fue diagnosticado ningún barrio vulnerable en la ciudad. Fue 10 años más tarde, en el estudio del 2001 cuando se detectó el primer barrio, correspondiente a la zona de polígonos periféricos de los años 60 al oeste de la ciudad, junto a la carretera Alcora. Finalmente, en el año 2010, y con los datos del Padrón de 2006, es cuando aparecen los 7 barrios vulnerables, entre los que se incluye el grupo de vivienda social objeto de estudio, el Grupo Rafalafena. Esto manifiesta el gran crecimiento de la ciudad a partir del año 2001 debido a la inmigración.

Según los datos del Padrón, en el año 2006 el índice de extranjería en Castellón alcanzaba el 16,34%, siete puntos por encima de el de la Comunidad Valenciana, situado en 9,36%, suponiendo más del doble del nacional, 7,40%. La variación de este porcentaje respecto al obtenido en 2001, refleja el gran incremento de población extranjera que sufrió el país a partir de este año.

Esta variación también es importante en la ciudad de Castellón de la Plana, donde existen siete barrios que superan ligeramente (no en el caso del Casco Histórico) el valor establecido como referencia para detonar la vulnerabilidad urbana en determinado barrio (20%). La suma de estos barrios hace un total de población vulnerable de 44.445 habitantes, suponiendo un 25,82% de la población total de la ciudad. A continuación, se muestran los barrios estudiados y su tasa de población inmigrante:

- Ensanche:	22,57%	>	20%
- Plaza de toros:	22,11%	>	20%
- Casco histórico:	45,11%	>	20%
- Ramón y Cajal:	22,67%	>	20%
- Cronista Rocafort:	21,11%	>	20%
- <b>Avenida del Mar:</b>	<b>24,47%</b>	<b>&gt;</b>	<b>20%</b>
- Estación:	22,35%	>	20%



Fig. 10 Barrios vulnerables en la ciudad de Castellón de la Plana.

**Castellón de la Plana/Castelló de la Plana**

12040

Castellón de la Plana/Castelló de la Plana

- 12040001 Ensanche
- 12040002 Plaza de toros
- 12040003 Casco histórico
- 12040004 Ramón y Cajal
- 12040005 Cronista Rocafort
- 12040006 Avenida del Mar
- 12040007 Estación



Fig. 11 Barrio vulnerable Ensanche (Castellón).



Fig. 12 Barrio vulnerable Plaza de toros (Castellón).

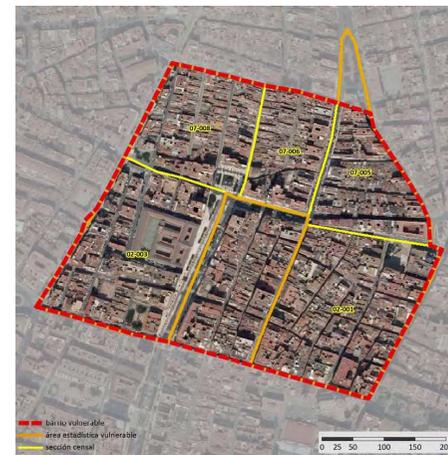


Fig. 13 Barrio vulnerable Casco histórico (Castellón).



Fig. 14 Barrio vulnerable Ramón y Cajal (Castellón).

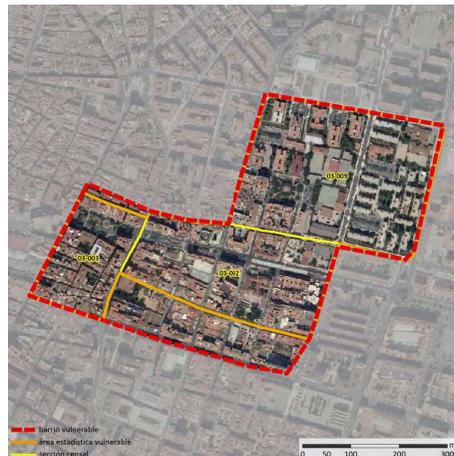


Fig. 15 Barrio vulnerable Avenida del Mar (Castellón).



Fig. 16 Barrio vulnerable Cronista Rocafort (Castellón).



Fig. 17 Barrio vulnerable Estación (Castellón).

## VULNERABILIDAD URBANA EN EL GRUPO RAFALAFENA.



El Grupo Rafalafena queda incluido en uno de los 7 barrios vulnerables que en la actualidad existen en Castellón, nombrado como Avenida del Mar, con las secciones censales 03.002, 03.003 y 03.009, y una forma de crecimiento de tipo ensanche.

Este barrio queda situado al oeste de la ciudad, llegando casi a la Ronda de Circunvalación. Limita al este con las calles Columbretes y Moncófar, al norte con Ruíz Villa, Tenerías y Rafalafena, al oeste con las calles Benicarló y Mayor y al sur con las calles Tenerías y Campoamor y la avenida Hermanos Bou. El barrio se estructura mediante una malla reticular definida por la dirección de la gran avenida del Mar. A esta gran avenida, arbolada y con una gran mediana central ajardinada, dan fachada edificios de alturas diversas. Las manzanas, generalmente cerradas, van modificándose a medida que la avenida avanza hacia el mar, apareciendo promociones de bloque abierto con grandes jardines. Los espacios interbloque, con bonitos jardines están en muy buen estado, aunque las viviendas, de los años setenta reflejan claramente el paso de los años.

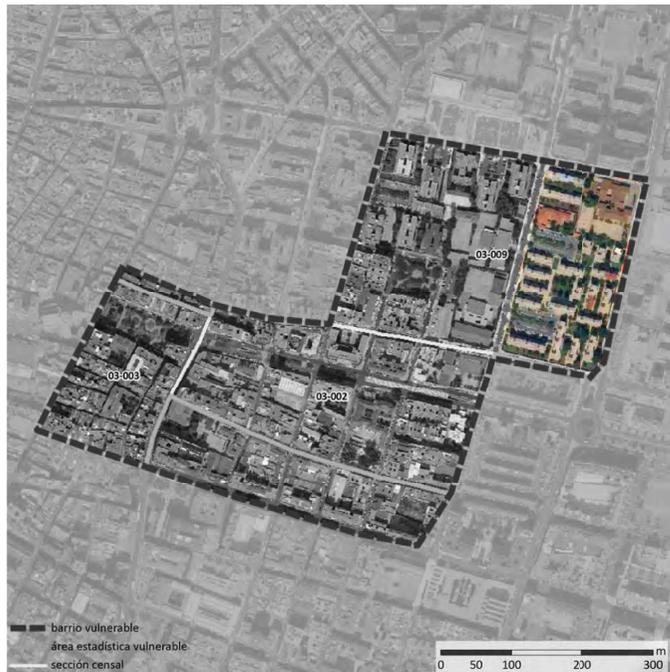


Fig. 18 Grupo Rafalafena dentro del barrio vulnerable Avenida del Mar.

### Datos básicos

Población total del AEV	4.438
Población inmigrante (a)	937
Densidad de población (pob/Km <sup>2</sup> )	20.172,73
Superficie (Ha)	21,60

Fig. 19 Datos de vulnerabilidad Avenida del Mar.

### Indicadores de vulnerabilidad

Índice de extranjería (b)	21,11 %	Valor de referencia	20 %	Se determina como índice de vulnerabilidad una tasa del 20%
---------------------------	---------	---------------------	------	---

- (a) Total población extranjeros exceptuando la población de la UE de los 15  
 (b) Porcentaje de la población de nacionalidad extranjera total menos la de la UE de los 15 respecto al total de la población

### DATOS SOCIODEMOGRÁFICOS

	Valores absolutos	%
<b>Población (2006)</b>		
Población total	4.438	
Población menor de 15 años	535	12,05
Población 15-64 años	2.929	66,00
Población > 64 años	974	21,95
Tasa de dependencia (1)		51,52

### INDICADORES DE VULNERABILIDAD (PADRÓN 2006)

	AEV	Municipio	Comunidad Autónoma	España
Índice de extranjería 2006 (2)	21,11	16,34	1,93	7,40

*En 2012 los ingresos de una familia promedio eran similares a los de 2006, en cambio el **gasto anual en energía** de dicho periodo ha aumentado en un 42%.*

*El concepto de vulnerabilidad energética propone considerar **nuevas dimensiones**.*

*Las comunidades autónomas con mayor porcentaje de hogares con retrasos en el pago de recibos, están situadas en el **sur y este de España**.*

## **I.6 P O B R E Z A E N E R G É T I C A**

Como bien se sabe, el acceso a la energía es fundamental para las viviendas, y está directamente relacionado con el bienestar de las personas, dependientes de tareas y acciones como cocinar, encender la luz, tener agua caliente sanitaria, encender la climatización, conservar los alimentos, etc. A pesar de este carácter básico que tienen los suministros de energía, cada vez se encuentran más viviendas con dificultades para cubrir estas necesidades, interviniendo factores como el precio de la energía, los ingresos económicos y las condiciones de la vivienda, las tres principales causas de que alrededor de 7 millones de ciudadanos en nuestro país tengan dificultades para pagar las facturas de energía; más de un 10% de la población.

Esta circunstancia viene agravada por la crisis y el desempleo, tal es así que, en 2012, uno de cada tres hogares en paro se encontraba en situación de vulnerabilidad frente a pobreza energética. Antes esta situación de necesidad por parte de la ciudadanía, parece muy lógico plantearse el diseño de una estrategia nacional para la mitigación de estos efectos adversos para la población, iniciando un plan de transición energética que mejore la eficiencia energética de los edificios, como solución más óptima a medio y largo plazo.

Es evidente que los elementos meteorológicos no están relacionados con el control y gestión por parte de la Administración, aunque existen otros factores que la involucran en este proceso de pobreza energética que sufre el país. De hecho, el Estado no debería permitir el desarrollo de hogares infracualificados como respuesta a las necesidades de bienestar de las familias. Además, el Estado debería ser más consciente del impacto que tienen sus políticas sobre el precio de la energía. Por esto, existe la necesidad de mayor interlocución entre organizaciones sociales y ambientales para fomentar políticas sostenibles y eficientes.

Durante mucho tiempo, la pobreza energética ha sido un problema desconocido. No obstante, en los últimos años ha ganado visibilidad y ha entrado en el debate político y social, en conexión con debates más amplios sobre la sostenibilidad del sistema energético español. Un claro ejemplo de esto es la inclusión del concepto de pobreza energética, por primera vez en un texto normativo en España, en la Ley 8/2013, de 26 de junio, de Rehabilitación, Regeneración y Renovación Urbana. Además, la presentación en el Congreso de los Diputados de una moción, dos proposiciones no de ley y una proposición de ley con referencias a la pobreza energética.

El porcentaje de gasto destinado a energía doméstica es mayor en hogares de territorios escasamente poblados (zonas rurales).

Los indicadores de pobreza energética están directamente relacionados con la tasa de desempleo.

## POBREZA ENERGÉTICA EN LA COMUNIDAD VALENCIANA.

- El porcentaje de hogares en Comunidad Valenciana con gastos en energía doméstica superiores al 10% de los ingresos estuvo por debajo de la media española, al igual que el porcentaje de hogares no pueden mantener su vivienda con una temperatura adecuada hasta 2007 en el que se igualaron, para subir ligeramente a partir de 2011.
- El porcentaje de hogares con gastos desproporcionados en energía doméstica aumentó intensamente en la Comunidad Valenciana desde 2007, mientras los hogares que no podían mantener una temperatura adecuada descendieron hasta 2008, aunque aumentaron moderadamente hasta 2012.
- En 2012 el 13% de los hogares en Comunidad Valenciana tenían un gasto en energía doméstica superior al 10% de los ingresos y el 7% no podían mantener una temperatura adecuada en sus viviendas.
- De los 7,4 millones de personas en España, con gastos en energía doméstica por encima del 10% de los ingresos, 654 mil personas se encontraban en Comunidad Valenciana, mientras que de los 4,2 millones de personas que no podían mantener su hogar a una temperatura adecuada, 367 mil personas estaban en Comunidad Valenciana.

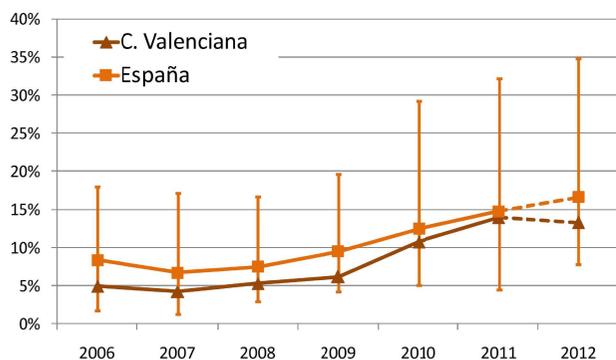


Fig. 20 Hogares con gastos de energía doméstica superiores al 10% de los ingresos, Comunidad Valenciana (2004-2012). Entre barras máximos y mínimos en España.

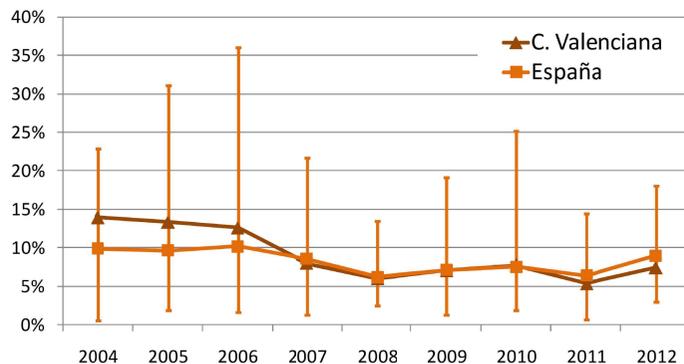


Fig. 21 Hogares que no pueden permitirse mantener su vivienda con una temperatura adecuada, Comunidad Valenciana (2004-2012). Entre barras máximos y mínimos en España.

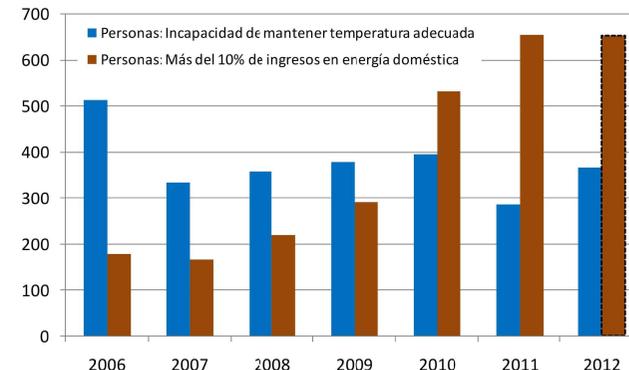


Fig. 22 Número de personas (miles) incapaces de mantener una temperatura adecuada y con gastos de energía doméstica superiores al 10% de los ingresos, Comunidad Valenciana (2006-2012).

## DATOS ESTADÍSTICOS EN ESPAÑA.

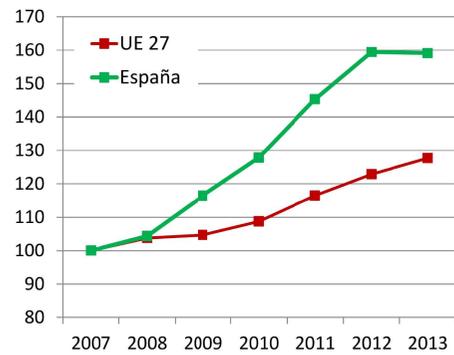


Fig. 23 Variación del €/kWh de electricidad (2007-2013).

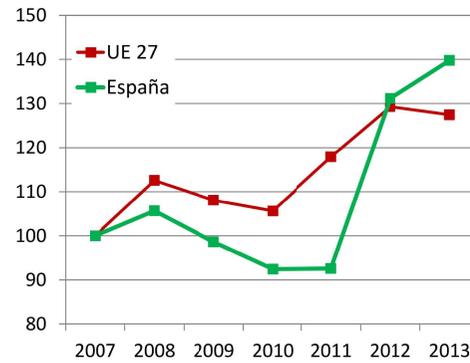


Fig. 24 Variación del €/kWh del gas natural (2007-2013).

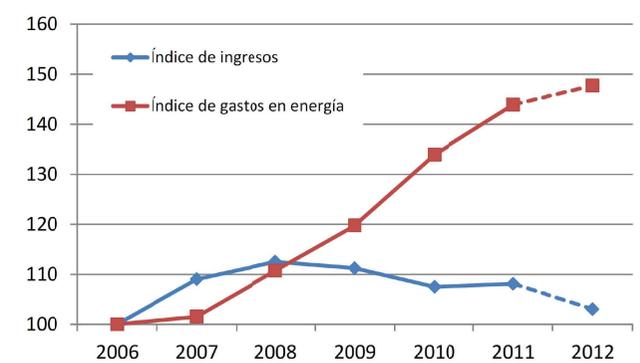


Fig. 25 Diferencia entre ingresos y gastos de energía doméstica (2006-2012).

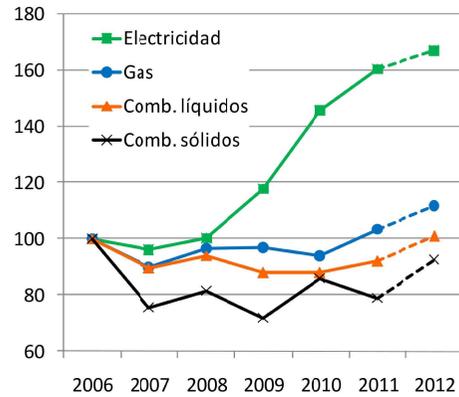


Fig. 26 Gasto de energía en el presupuesto de un hogar.

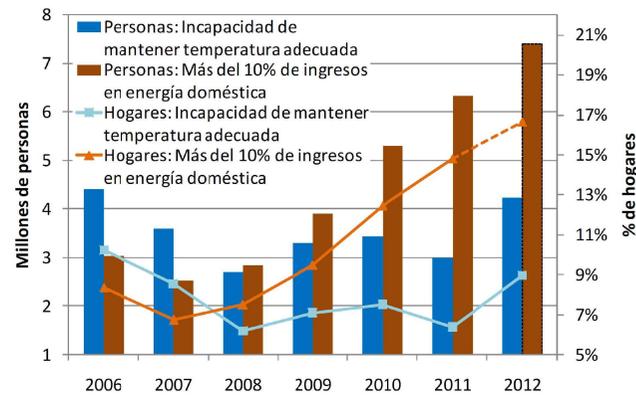


Fig. 27 Número de personas y porcentaje de hogares incapaces de mantener una temperatura adecuada y con gastos de energía superiores al 10% de sus ingresos.

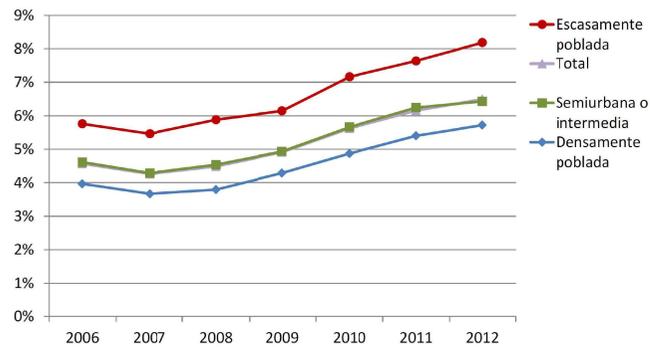


Fig. 28 Porcentaje de gastos de energía doméstica respecto de ingresos anuales según densidad de población.

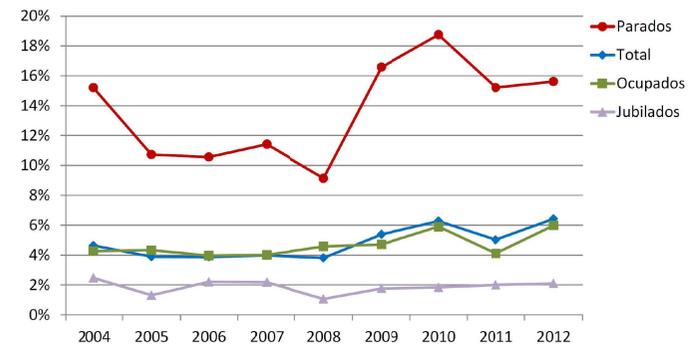


Fig. 29 Porcentaje de hogares con retrasos en el pago de recibos del hogar, por situación laboral.



## PROPUESTAS PARA ERRADICAR LA POBREZA ENERGÉTICA.

### **Prohibición de desconectar a clientes vulnerables de las redes eléctricas.**

El 60% de los países de la Unión Europea contempla normativas que impiden cortar el suministro eléctrico a hogares en situaciones con vulnerabilidad energética.

### **Tarifas sociales y pagos directos.**

Excluir a una parte de la población del sistema liberalizado con tarifas sociales.

### **Mejoras de la eficiencia energética en los hogares.**

Reducir las necesidades energéticas de los hogares aumentando los estándares normativos.

### **Consultas gratuitas.**

Realización de auditorías energéticas gratuitas que ayuden a los consumidores a implementar medidas directas sobre el funcionamiento del hogar.

### **Incentivos para propietarios e inquilinos.**

Incentivar a las familias por la inversión en mejoras de eficiencia energética.

### **Ayuda financiera.**

Desarrollar sistemas de apoyo financiero que incluyan la negociación con los proveedores.

### **Pagos de las facturas en invierno o en situaciones de frío.**

Generar esquemas que permitan descuentos en las facturas energéticas del hogar.

### **Planificación de los pagos.**

Posibilidad de pagar las deudas energéticas con los servicios sociales.

### **Mayor información del consumidor.**

Información por parte de la Administración y las comercializadoras para dar a conocer a las familias los programas de protección disponibles en el país.



Fig. 30 Eslogans contra la pobreza energética.

## II. APROXIMACIÓN AL GRUPO RAFALAFENA

<b>II.1</b>	<b>LA CIUDAD: CASTELLÓN DE LA PLANA</b>	<b>29</b>
	ÁREA FUNCIONAL	29
	DATOS SOCIODEMOGRÁFICOS	30
	DATOS BIOCLIMÁTICOS   DESARROLLO	31
	HISTÓRICO Y URBANÍSTICO	32
<b>II.2</b>	<b>DESARROLLO HISTÓRICO DEL BARRIO</b>	<b>37</b>
	GRUPO RAMIRO LEDESMA RAMOS	37
	GRUPO 14 DE JUNIO	38
	GRUPO RAFALAFENA	40
<b>II.3</b>	<b>CONTEXTUALIZACIÓN URBANÍSTICA: GRUPO RAFALAFENA</b>	<b>43</b>
	DIVISIÓN TERRITORIAL	43
	PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANÍSTICA DEL AYUNTAMIENTO DE CASTELLÓN	43
<b>II.4</b>	<b>ENTORNO INMEDIATO DEL GRUPO RAFALAFENA</b>	<b>45</b>
	EDIFICACIÓN Y POBLACIÓN	45
	ZONAS VERDES	46
	DOTACIONES Y EQUIPAMIENTOS	47
	ACCESIBILIDAD Y MOVILIDAD	48



Fig. 31 Área funcional de Castellón.

## II.1 LA CIUDAD: CASTELLÓN DE LA PLANA

Castellón de la Plana es una ciudad española situada al este de la Península Ibérica. Sobre una extensión de terreno llano, rodeada por distintas sierras por el interior y Mar Mediterráneo al este, forma parte de una de las tres provincias que conforman la Comunidad Valenciana.

Con una extensión de 108.8 km<sup>2</sup>, se encuentra en la comarca de la Plana Alta, rodeada por Borriol y Benicassim al norte, Alcora, y Onda al oeste, y Almazora al sur. A pesar de que el término municipal llega hasta la costa, el núcleo urbano se sitúa en el interior, a 4 kilómetros de esta. La mayor parte del municipio se caracteriza por ser un terreno prácticamente plano, al estar ubicado en el llano de la Plana, con una altitud aproximada de 30 metros sobre el nivel del mar.



Fig. 34 Castellón de la Plana sobre el mapa de España.

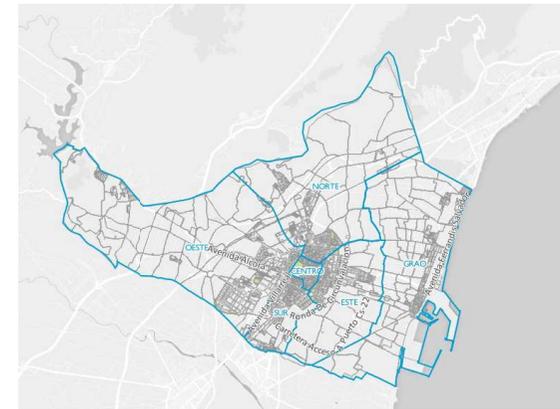


Fig. 35 Ciudad de Castellón de la Plana.

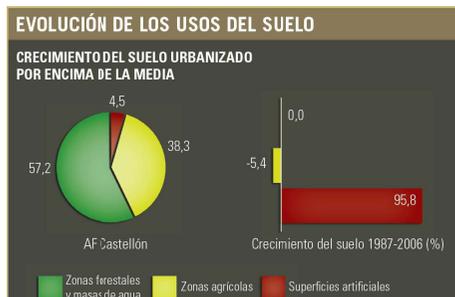


Fig. 32 Evolución de los usos del suelo en Castellón.

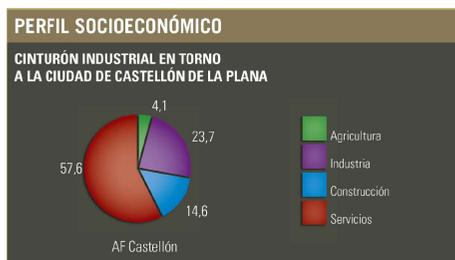


Fig. 33 Cinturón industrial en la ciudad de Castellón de la Plana.

### ÁREA FUNCIONAL.

En los próximos años, el área funcional de Castellón está destinada a convertirse en una de las áreas con más dinamismo de todo el eje mediterráneo europeo. Algunos de sus mejores vértices estratégicos para conseguir esto son la diversificación productiva que posee, la gran apuesta por el mundo de la investigación e innovación, los magníficos recursos ambientales y culturales, así como la alta calidad de vida que nos brinda su territorio.

Con el objetivo de aprovechar todo este tipo de oportunidades y así mejorar la calidad de vida de los ciudadanos y el desarrollo sostenible del territorio, la Generalitat Valenciana propone una gran visión estratégica para el año 2030 de la ciudad de Castellón de la Plana; conseguir que el entorno urbano de la ciudad se convierta en uno de los emplazamientos más innovadores del eje mediterráneo europeo.

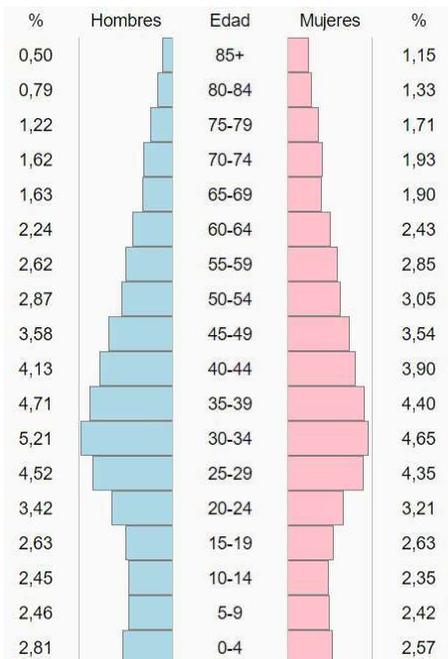


Fig. 36 Pirámide poblacional en Castellón de la Plana.

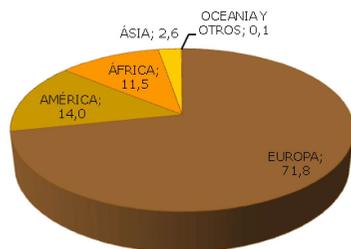


Fig. 37 Procedencia de inmigración en Castellón de la Plana.

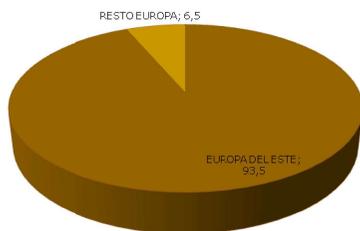


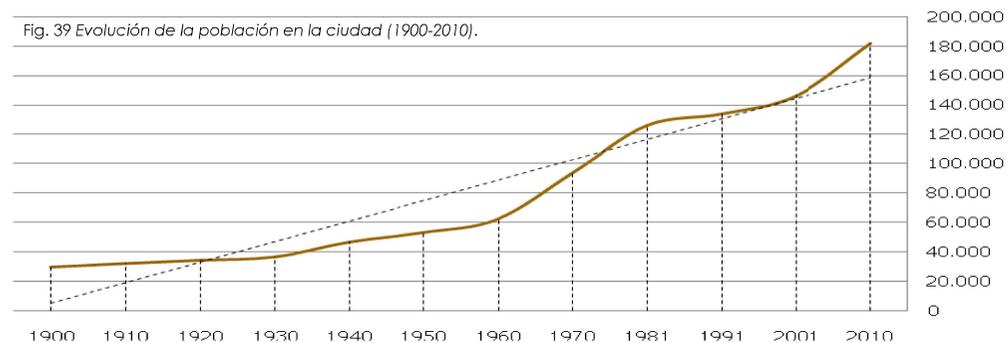
Fig. 38 Procedencia de inmigración europea en Castellón de la Plana.

## DATOS SOCIODEMOGRÁFICOS.

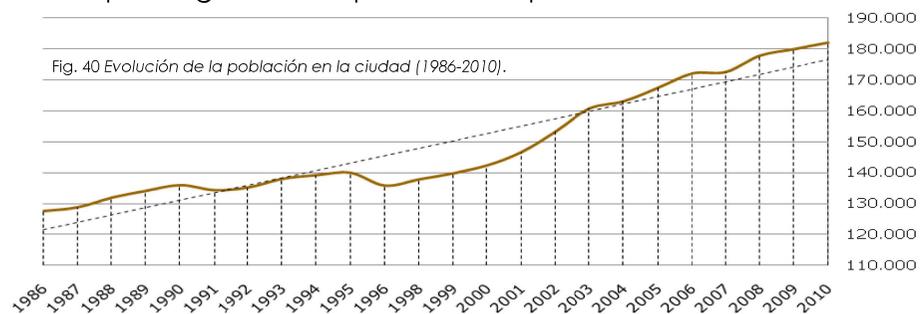
Según el Instituto Nacional de Estadística, y con los últimos datos obtenidos del año 2015, la ciudad de Castellón de la Plana cuenta con una población aproximada de 171.700 habitantes, siendo la cuarta ciudad de la Comunidad Valenciana por número de habitantes, de forma que en la ciudad se concentra el 30% de la población provincial.

La población comprendida entre los 20 y 40 años suma un 35% del total en la ciudad. Esta estructura piramidal de la población nos indica que existe un régimen demográfico moderno, con una evolución hacia un envejecimiento de la población y una disminución de la natalidad anual.

Si se analizan los datos, se observa como la ciudad ha experimentado dos grandes episodios de crecimiento acelerado: las décadas de los años 60 y 70 como consecuencia de una migración interna del campo a la ciudad, y la primera década del siglo XXI, como consecuencia clara de una gran llegada de inmigrantes extranjeros.



Si analizamos los datos más recientes de forma pormenorizada, se observa que la última etapa de crecimiento de la ciudad se inicia a mediados de los años 90, intensificándose a partir del año 2001, continuando hasta 2007 aproximadamente, donde se produce una gran desaceleración del crecimiento, probablemente por la gran crisis que azota al país.



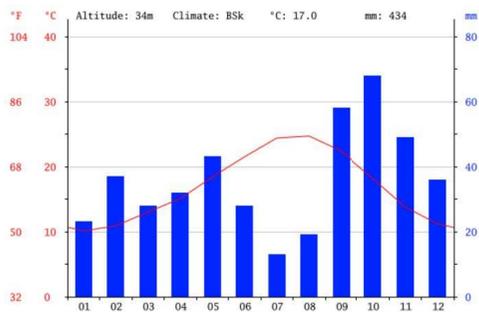


Fig. 41 Precipitaciones anuales y temperaturas medias de la ciudad.

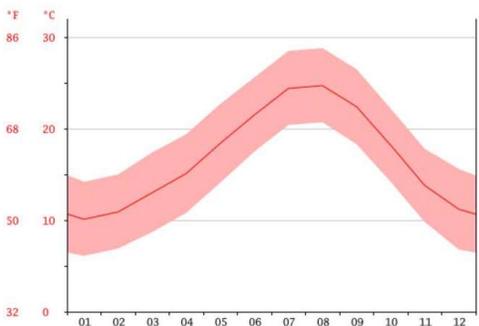


Fig. 42 Variación de temperatura anual en la ciudad.



Fig. 43 Datos climáticos de la provincia de Castellón.

La gran mayoría de los extranjeros residentes en la ciudad inmigraron por motivos laborales, de modo que en la actualidad la población extranjera empadronada en Castellón de la Plana representa entre un 21 y 21,6% de la población total, valor superior a la media provincial, situada en 18,6%.

Si nos acercamos a los datos del Padrón (que excluyen a los extranjeros pertenecientes a la Unión Europea), en el año 2006, el índice de extranjería en la ciudad era de un 16,34%, prácticamente siete puntos por encima de la de la Comunidad Valenciana, situada en un 9,36%, suponiendo casi el doble del nacional, de un 7,4%. Por lo tanto, hablamos de una de las ciudades con un índice de extranjería más alto en todo el país.

### DATOS BIOCLIMÁTICOS.

En la actualidad existen diversas clasificaciones climáticas en función de diferentes factores influyentes. En este caso, se pretende clasificar el clima de la ciudad a través de la clasificación climática de Köppen, que identifica cada tipología con unas letras en función de las temperaturas y las precipitaciones. En este caso, Castellón de la Plana posee un clima semiárido frío (BSk), donde predomina el clima de estepa local, suave y húmedo, con una temperatura media anual de 17.5 °C.

A pesar de contar con más de 300 días al año de sol, alrededor de unas 2755 horas, en Castellón no existen temperaturas extremas, donde los valores medios oscilan entre 10.6 °C en enero y 25.6 °C en agosto, de modo que los meses más fríos son enero y febrero, mientras que los más calurosos son junio, julio, agosto y septiembre.

Parámetros climáticos promedio de Castellón de la Plana 1981-2010													
Mes	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Temp. máx. media (°C)	15.3	16.2	18.5	20.5	23.4	27.3	30.0	30.3	27.6	23.5	18.8	15.8	22.3
Temp. media (°C)	10.6	11.3	13.4	15.4	18.5	22.5	25.3	25.6	22.9	19.0	14.3	11.4	17.5
Temp. mín. media (°C)	5.8	6.4	8.3	10.3	13.6	17.6	20.6	20.9	18.1	14.4	9.8	7	12.7
Precipitación total (mm)	36	31	31	42	44	19	9	24	71	70	49	42	467
Días de precipitaciones (≥ 1 mm)	4.2	3.5	3.3	4.6	4.7	2.8	1.4	2.4	5	5	4.2	4.4	45.5
Horas de sol	180	179	209	235	272	296	329	290	229	203	173	164	2755
Humedad relativa (%)	67	66	64	63	63	63	64	66	68	69	68	68	66

Fig. 44 Parámetros climáticos promedio en Castellón de la Plana.

En lo relativo a las precipitaciones, presentan sus máximos en los meses de otoño, por efecto de la gota fría y las conocidas lluvias estacionales. Anualmente se registran alrededor de 440 mm. Por otro lado, cabe destacar los altos porcentajes de humedad relativa que se pueden encontrar en la ciudad, con una media de 67%, alcanzando picos de hasta 90-95%.

### **DESARROLLO HISTÓRICO Y URBANÍSTICO.**

Antes de empezar con el recorrido histórico y urbanístico del grupo objeto de estudio, el Grupo Rafalafena, se realiza una contextualización de la ciudad para así poder entender como se ha ido conformando la estructura urbana con el paso de los años. Los orígenes de Castellón de la Plana se sitúan en la época medieval, concretamente en el siglo XIII, aunque no es a partir de los siglos XIV y XV cuando el desarrollo le confiere un carácter propio de núcleo urbano.

Como ocurre en otras ciudades españolas, es a partir del siglo XVI y principios del XVII cuando empieza la etapa urbana convencional, estableciendo una expansión en forma de arrabales por los extramuros de la muralla, siguiendo la dirección de su eje Norte-Sur.

A pesar de las grandes epidemias ocurridas a finales del siglo XVII, la población continúa creciendo, lo que produce por otra parte que el espacio edificable dentro del perímetro amurallado se vaya agotando, de modo que la ciudad continúa expandiéndose en zona de extramuros.

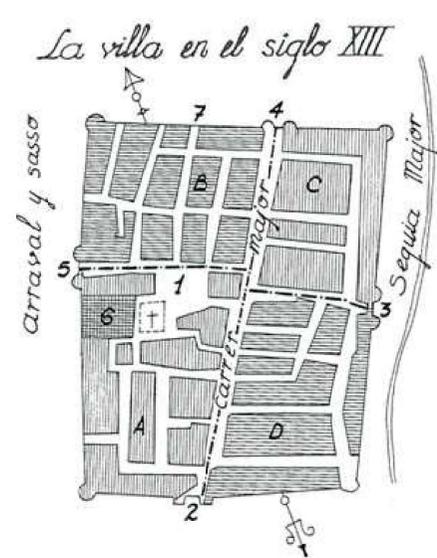


Fig. 45 Trama urbanística de Castellón ciudad (s. XIII).

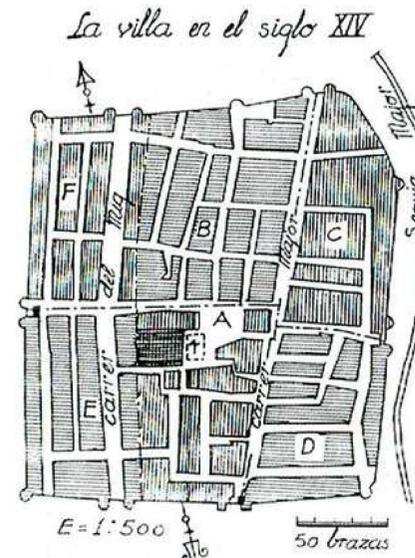


Fig. 46 Trama urbanística de Castellón ciudad (s. XIV).

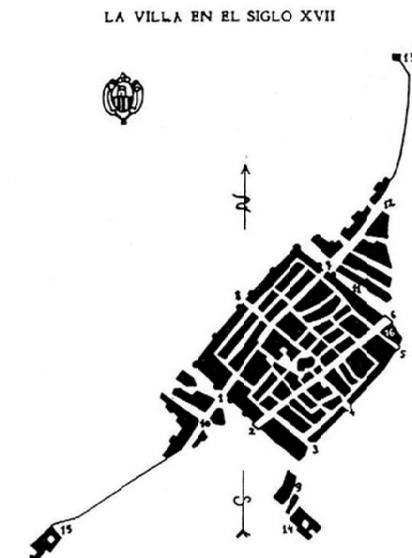


Fig. 47 Trama urbanística de Castellón ciudad (s. XVII).

Como consecuencia de un gran auge económico y demográfico debido a la riqueza agrícola y artesanal del territorio, la ciudad empieza un gran crecimiento a partir del siglo XVIII, alcanzando los 12.000 habitantes a finales de este siglo. No obstante, la Guerra de las Germanías, la Guerra de Cataluña y la Guerra de Sucesión, afectaron negativamente a la ciudad que además perdió gran parte de su poder y privilegios.

Es entonces, a mediados del siglo XIX, y gracias a la ampliación del puerto y de las grandes avenidas, así como la construcción de nuevos edificios modernistas y el enlace ferroviario Castellón – Valencia, cuando la ciudad despegaba de forma acentuada, contando ya con una población de 25.000 habitantes. Es en este momento cuando la ciudad desborda las murallas y estas se empiezan a derribar, empezando así una nueva época donde aparecen los primeros planes urbanísticos.

El primer Plan General de Ordenación de la ciudad fue redactado en 1926 por el arquitecto Vicente Traver Tomás, propuesta elegida tras un concurso público convocado por el Ayuntamiento de Castellón, de modo que la ciudad quedaba dividida en tres zonas: zona interior, zona de ampliación y zona de expansión.

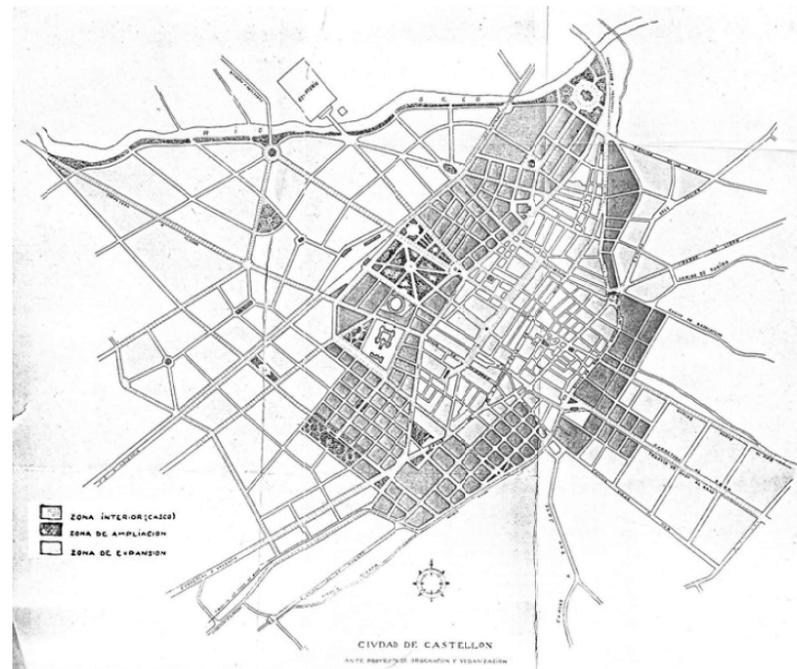
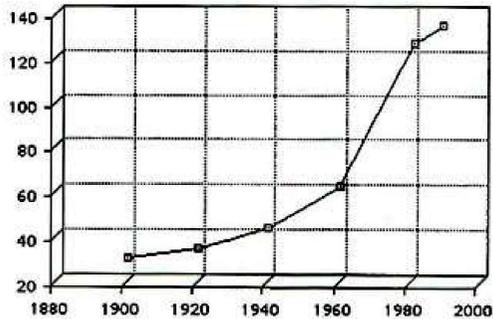


Fig. 48 Trama urbanística con diferenciación de zonas (interior, ampliación y expansión) de Castellón ciudad (1926).



Fig. 49 Avenida del Mar a mediados de siglo XX.



**Evolución de la población absoluta de Castelló (miles)**

Fig. 50 Evolución de la población en la ciudad (1880-2000).

Como consecuencia de la Guerra Civil, este Plan no se llevó a cabo de forma íntegra hasta el año 1939, cuando se redactó un nuevo plan, en parte, basado en el originario de Vicente Traver. Es importante destacar la propuesta planteada por Traver, donde se muestran unos nuevos caminos en dirección hacia el mar. En ella se establece la necesidad de buscar y crear un nuevo camino que llegue al Grao, proponiendo así la ejecución de lo que hoy en día es la Avenida del Mar, en la cual se asientan algunos de los proyectos pertenecientes al Barrio de Rafalafena.

Es más tarde, a partir de mediados del siglo XX, al igual que el resto de ciudades españolas, cuando se genera en la ciudad el mayor crecimiento urbano que esta haya vivido hasta la fecha. En esta época, la ciudad empezó a crecer en altura, aumentando significativamente la densidad del tejido urbano perdiendo así su característica identidad de forma almendrada vista en periodos anteriores.

**LA CIUDAD A MEDIADOS DEL SIGLO XIX**  
(del plano de Coello)

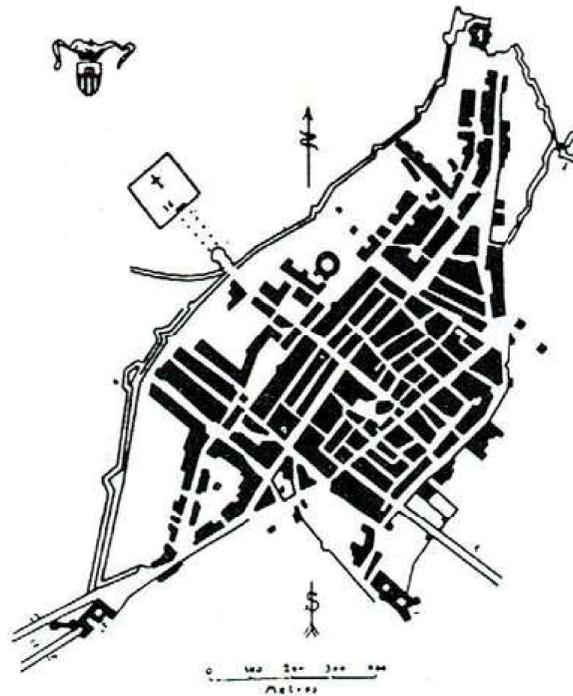


Fig. 51 Trama urbanística de la ciudad (s.XIX).

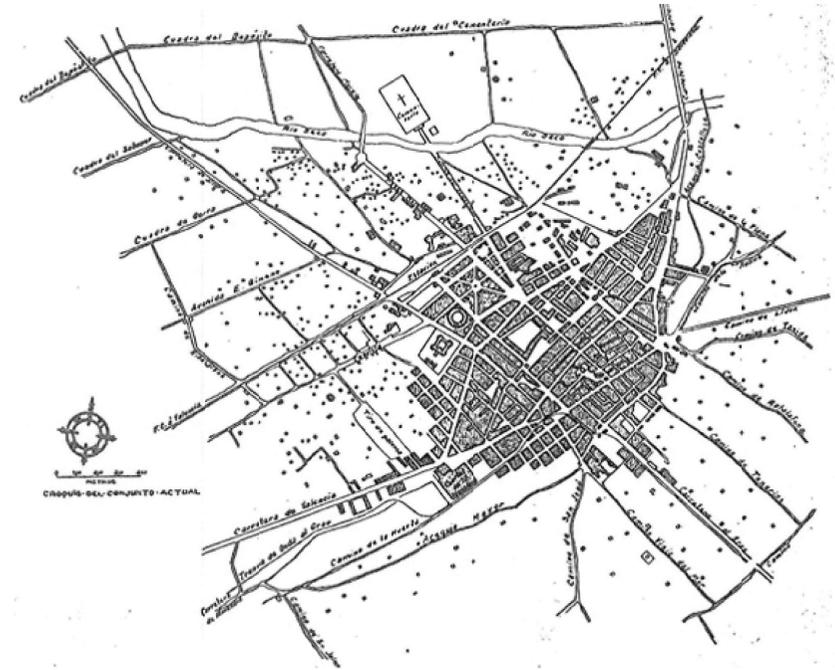


Fig. 52 Trama urbanística de la ciudad (s.XX).



Fig. 53 Crecimiento de la ciudad a partir de mediados del siglo XX.



Fig. 54 Diferencia tipológica a mediados del siglo XX.

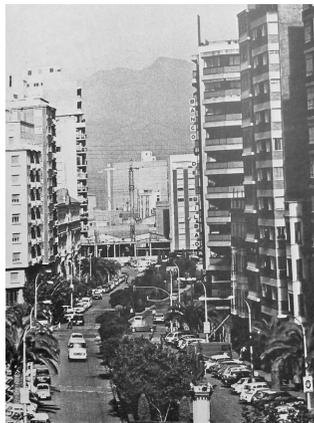


Fig. 55 Avenida Rey Don Jaime en los años 70.



Fig. 56 Vista general de la ciudad en los años 70.

En el año 1960, la ciudad ya cuenta con 62.493 habitantes, alcanzando los 93.968 en 1970, produciéndose así un aumento de aproximadamente 30.000 personas en escasos 10 años. Este crecimiento fue ordenado a partir del nuevo Plan General de Ordenación Urbana de Castellón, redactado por los arquitectos Vicente Traver, Manuel Romaní y Miguel Prades en el año 1963, y permaneciendo en vigor hasta el año 84. Durante esta época, la ciudad crece considerablemente hacia el oeste, siguiendo la línea de épocas anteriores. A su vez se crean los conocidos grupos de extrarradio, que surgirán sobre parcelas agrícolas subdivididas, también en dirección oeste.

El crecimiento en altura, como se ha comentado anteriormente, fue el rasgo más característico del urbanismo en estos años (60-70), suponiendo una gran densificación en altura de todo el casco urbano y superando el ritmo de crecimiento que se esperaba de la ciudad.

Esto ha traído como resultado en la actualidad el gran desorden urbanístico que podemos observar si damos un paseo por el casco urbano, apreciando edificios de gran altura compartiendo medianera con viviendas tradicionales que no superan las dos plantas. A pesar de analizar este crecimiento desde un punto de vista del caos, en esa época la opinión de la población era totalmente distinta, ya que este tipo de edificaciones eran un gran símbolo de progreso y modernidad. Es más, en algún momento, se pensó que esta transformación era necesaria para que la ciudad adoptará una postura de enriquecimiento cultural, evitando el debate sobre la importancia urbanística, histórica y artística de lo que había representado la ciudad en décadas anteriores.



Fig. 57 Vista aérea de la ciudad (1946).



Fig. 58 Vista aérea de la ciudad (1957).



Fig. 59 Vista aérea de la ciudad (1968).



Fig. 60 Vista aérea de la ciudad (1988).

Es a partir del año 1978, y después de la reforma del texto refundido de la ley del suelo del 76, cuando se aprueba el nuevo Plan de Ordenación, tras largos años de tramitación. Es en estos años cuando tuvo lugar la redacción y ejecución del **Grupo Rafalafena**, un polígono de vivienda social ejecutado por parte del Instituto Nacional de la Vivienda, basado en el planteamiento urbanístico del *open planning*, una corriente urbana nacida en el movimiento moderno. Se trata de bloques aislados de viviendas rodeados de zonas verdes y provistos de las dotaciones necesarias para sus habitantes.

Con el nuevo Plan, aprobado el 7 de marzo de 1984, la ciudad continúa con su crecimiento habitual hacia el oeste, de forma que se evita que lo haga hacia el este, zona histórica de huerta. Durante los 90, la ciudad sufre un auge de crecimiento periférico, entre los que se incluyen el Polígono Riu Sec o el PAU Lledó, al noreste de la ciudad.

Con el fin de conectar los grupos periféricos marginales construidos en los años 60 en el oeste de la ciudad y así restituir esta zona, se desvía la carretera nacional y se lleva a cabo la ejecución de la Universitat Jaume I, que junto con el Proyecto de Rehabilitación Integral URBAN Castelló, forman la gran restitución que vivió el oeste de la ciudad en estos años de final del siglo XX.

Es a partir del siglo XXI, cuando se plantea la expansión de la ciudad hacia el este de forma controlada, con el fin de respetar el valor de la huerta y ponerla en alza como gran pulmón verde de Castellón de la Plana. En la actualidad, las políticas actuales parecen encaminadas hacia actuaciones sobre la ciudad existente, de forma que no se plantea el crecimiento de la ciudad. Como otras ciudades, Castellón debe plantearse que cuenta con un gran parque edificado que requiere un mantenimiento, y más aún si no atenemos a las premisas que llegan desde Europa, enfocadas a la regeneración y rehabilitación de las ciudades, apostando por políticas de ahorro y sostenibilidad sobre el medio ambiente. Por tanto, nos encontramos en una situación en la que el crecimiento no puede detenerse, pero deberá ser compatible con la mejora de la ciudad actual.



Fig. 61 Vista aérea de la ciudad (2002).



Fig. 62 Vista aérea de la ciudad (2015).

## II.2 DESARROLLO HISTÓRICO DEL BARRIO

El Barrio Rafalafena y sus alrededores comprende diversos grupos de viviendas, entre los que destacan los ejecutados en época preconstitucional, es decir, de forma anterior al año 1978, con un régimen de vivienda social. Se encuentran articulados entre la Avenida del Mar y la Avenida Columbretes, zona de ensanche al este de la ciudad. Esta zona ha sido históricamente de crecimiento limitado debido a su conexión con la huerta, zona de límite expansivo, tal y como se ha explicado en apartados anteriores.

A continuación, se realiza un repaso histórico y urbanístico de los grupos preconstitucionales: el Grupo Ledesma Ramos, el Grupo 14 de junio y el Grupo Rafalafena. Aunque en apartados siguientes tan sólo se tratara el Grupo Rafalafena, objeto de estudio, se decide realizar una reseña general de los otros dos grupos con el fin de contextualizar y entender la cronología que esta parte de la ciudad ha vivido.



Fig. 63 Conjunto de vivienda social.

### **GRUPO RAMIRO LEDESMA RAMOS.**



Fig. 64 Vista aérea Grupo Ramiro Ledesma Ramos (1948).



Fig. 66 Grupo Ramiro Ledesma Ramos dentro del conjunto residencial de vivienda social preconstitucional.



Fig. 65 Fachada oeste Grupo Ramiro Ledesma Ramos (1948).

De los tres grupos, este fue el primero en ejecutarse, en concreto en los años 40, por parte de la Obra Sindical del Hogar, desde el Instituto Nacional de la Vivienda, dentro del Plan Sindical de la Vivienda programado por el gobierno de la época. Se construye con una tipología de manzana cerrada, en un momento en el que la ciudad todavía mantiene su estructura tradicional. En el interior de la manzana se encuentra un espacio de jardín central, innovador para la época en la que se construyó. En sus inicios fue un grupo aislado de la población, aunque con la posterior ejecución de la Avenida del Mar y las consiguientes actuaciones que tendrían lugar en su entorno, quedaría situado en una zona más céntrica y estratégica de la ciudad.



Fig. 67 Fachada norte Grupo Ramiro Ledesma Ramos.



Fig. 68 Avenida del Mar (1957).



Fig. 69 Vista aérea Grupo Ramiro Ledesma Ramos y Grupo 14 de junio (1957).

Se trata de una actuación sobre una única parcela de 6.167,71 m<sup>2</sup>, con forma rectangular, de aproximadamente 122 x 50 metros y una profundidad edificable de unos 9 metros, que permite la ejecución del jardín central de unos 32 metros de anchura. Está formado por 128 viviendas distribuidas en 16 núcleos de escalera, desarrolladas en planta baja y 3 alturas, orientación norte - sur (lado mayor) y este - oeste (lado menor), con una planta sótano destinada a trasteros a la cual se accede desde el patio central.

Régimen:	<b>Vivienda Protegida (Ley de 19 de abril de 1939)</b>
Año de construcción:	<b>1944-45</b>
Nº de viviendas:	<b>128</b>
Sup. solar:	<b>6.167,71 m<sup>2</sup></b>
Densidad:	<b>207 viviendas/Ha</b>
Tipología:	<b>Manzana cerrada</b>
Ejecución:	<b>OSHA</b>
Arquitecto:	<b>Luis Costa y Javier Goerlich</b>

### **GRUPO 14 DE JUNIO.**



Fig. 70 Grupo 14 de junio dentro del conjunto residencial de vivienda social preconstitucional.

Este grupo, se edificó sobre toda una manzana completa, 10 años después del Grupo Ramiro Ledesma Ramos, mediante bloques lineales y dos torres en altura. El espacio interior, se ocupa con tres de los bloques lineales y una pequeña zona verde, quedando el resto como zona de circulación, tanto rodada como peatonal.

En esta ocasión, la manzana queda fragmentada, y los bloques se disponen alineados a las calles, dejando un espacio central ocupado por otros tres bloques y zonas verdes. Este tipo de edificación responde a los primeros ensayos de la OSH de un modelo de ordenación abierta, que intenta obtener



Fig. 71 Torres pertenecientes al Grupo 14 de Junio (2016).



Fig. 72 Grupo Ramiro Ledesma Ramos (2016).

espacios libres con el objetivo de crear la sensación de amplitud, aunque en este caso, no tan conseguido como en el Grupo Rafalafena, del cual hablaremos a continuación.

Las características constructivas del mismo corresponden a usadas por la OSH para este tipo de construcciones y que pueden resumirse en: Cimientos de mampostería hormigonada, coronados por una lámina asfáltica impermeabilizante. Fábrica de ladrillo en muros. Forjado de suelos con losas de cerámica armada. Cubierta de azotea, aislada térmicamente con cinco centímetros de hormigón celular, e impermeabilizada. Revocos hidráulicos en el exterior y de yeso en interiores.

Los bloques lineales son de cinco alturas, con núcleos de escalera que sirven a dos viviendas por planta, con orientación norte-sur en cuatro de los bloques y este-oeste en los dos restantes. Las torres, en forma de H y diez plantas de altura, se disponen alineadas a la fachada del acceso principal al grupo y se distribuyen con cuatro viviendas por planta, de 3 y 4 dormitorios. Las viviendas de los bloques, son pasantes con superficies de 55'89 y 67'85 m<sup>2</sup> para viviendas de 3 y 4 dormitorios, respectivamente. Las viviendas de las torres son de 81'98 y 90'68 m<sup>2</sup> para 3 y 4 dormitorios, respectivamente.

El grupo se completa con edificaciones a cada lado de las torres, de una sola altura, en la que se disponen pequeños locales de comercio para abastecimiento del grupo. Actúan como nexo de unión entre las torres y los bloques adyacentes.

Durante el periodo de estos 10 años transcurridos entre la ejecución del primer grupo Ramiro Ledesma Ramos en el 46 y este, el 14 de Junio, en el 56, la ciudad de Castellón ha seguido creciendo y en lo concerniente a este barrio, las edificaciones han ido proliferando a lo largo de la Avenida del Mar, de forma que estos edificios, aunque siguen estando en la periferia, aparecen ya conectados con el núcleo poblacional, a lo que hay que sumar el hecho de que las obras del primer tramo de la Avenida del Mar ya se encuentran ejecutadas.



Fig. 73 Planta tipo de una de las torres del Grupo 14 de junio.

Régimen:	<b>Vivienda de Renta Limitada (Ley de 15 de julio de 1954)</b>
Año de construcción:	<b>1955-56</b>
Nº de viviendas:	<b>350</b>
Sup. solar:	<b>12.962,59 m<sup>2</sup></b>
Densidad:	<b>270 viviendas/Ha</b>
Tipología:	<b>Bloque aislado</b>
Ejecución:	<b>OSHA</b>
Arquitecto:	<b>Vicente Vives Llorca</b>

## **GRUPO RAFALAFENA.**



Fig. 74 Vista aérea del Grupo Rafalafena, Grupo Ramiro Ledesma Ramos y Grupo 14 de junio (1988).



Fig. 76 Grupo Rafalafena dentro del conjunto residencial de vivienda social preconstitucional.



Fig. 75 Grupo Rafalafena (2016).

Este es el tercer grupo de viviendas protegidas y el cual es objeto de estudio en apartados siguientes. Se realizó entre los años 1973 y 1975, por lo que se trata del más reciente entre los tres. Es un grupo de 312 viviendas y 8 locales comerciales denominado Grupo Rafalafena, redactado por el arquitecto Vicente Vives Llorca y ejecutado por la Obra Sindical del Hogar y Arquitectura.

El proyecto fue presentado desde la OSHA al Ayuntamiento de Castellón, para la obtención del permiso de obras, a fecha 9 de abril de 1973, obteniéndose la correspondiente Licencia de Obras a fecha de 3 de mayo del mismo año, tal y como consta en la copia del proyecto original disponible en el Registro Municipal del Ayuntamiento.

Este proyecto fue terminado en el año 1975, y su arquitectura, aunque acusa el paso del tiempo y la falta de adecuación a la normativa actual, es destacable por cuanto que supo responder, de una forma digna y coherente, a la demanda social de vivienda económica de aquella época. Hoy en día, las zonas comunes han pasado a ser de titularidad municipal y es esta la encargada de su mantenimiento y conservación, no así las viviendas, que, aunque habitadas en la mayoría de los casos, requerirían de una intervención que las adecuara a las necesidades actuales, más aún si consideramos la situación céntrica y dotada de servicios que en la actualidad disfruta el barrio que las acoge.

Sigue el esquema de manzana abierta con bloques aislados, aunque de forma independiente con la alineación de calle. Los bloques, de planta baja más tres plantas, se disponen libremente por la parcela con dos direcciones perpendiculares, orientándose a norte – sur y a este – oeste. Esta disposición deja amplias y variadas zonas ajardinadas en el interior de la manzana que como se ha comentado anteriormente están al cargo del Ayuntamiento, al tratarse de una zona semipública.



Fig. 77 Bloque de una escalera.



Fig. 78 Bloque de dos escalera.



Fig. 79 Bloque de tres escalera.

El Grupo Rafalafena se aleja de los grandes y masivos modelos que habían imperado en los extrarradios de muchas ciudades, con densidades de hasta 500 viviendas/Ha, siendo en este caso de aproximadamente 100 viviendas/Ha.

Dentro de la manzana se pueden observar distintas tipologías de bloque, con uno, dos o tres núcleos de escalera, y dos viviendas por planta dentro de cada núcleo, teniendo así bloques de 8, 16 y 24 viviendas, respectivamente. En total existe una cantidad de 20 bloques aislados:

- 4 bloques de un núcleo de escaleras (todos con orientación E-O).
- 12 bloques de dos núcleos de escaleras (orientaciones alternas, E-O y N-S).
- 4 bloques de tres núcleos de escaleras (orientaciones alternas, E-O y N-S).

Por lo tanto, hay un total de 40 núcleos de escaleras, de los que, 25 se orientan norte - sur, y 15 este - oeste. Si esto se traduce a viviendas, existen 192 con orientación norte - sur y 120 este - oeste. Dentro de estos datos, se puede afirmar que el bloque más repetitivo y representativo del grupo es el de dos núcleos de escaleras con orientación norte - sur.

A pesar de ser bloques aislados, hablamos de dos tipos de orientación ya que los otros dos lados de los bloques pertenecen a los testeros, resueltos a su vez con muros ciegos de ladrillo cerámico.

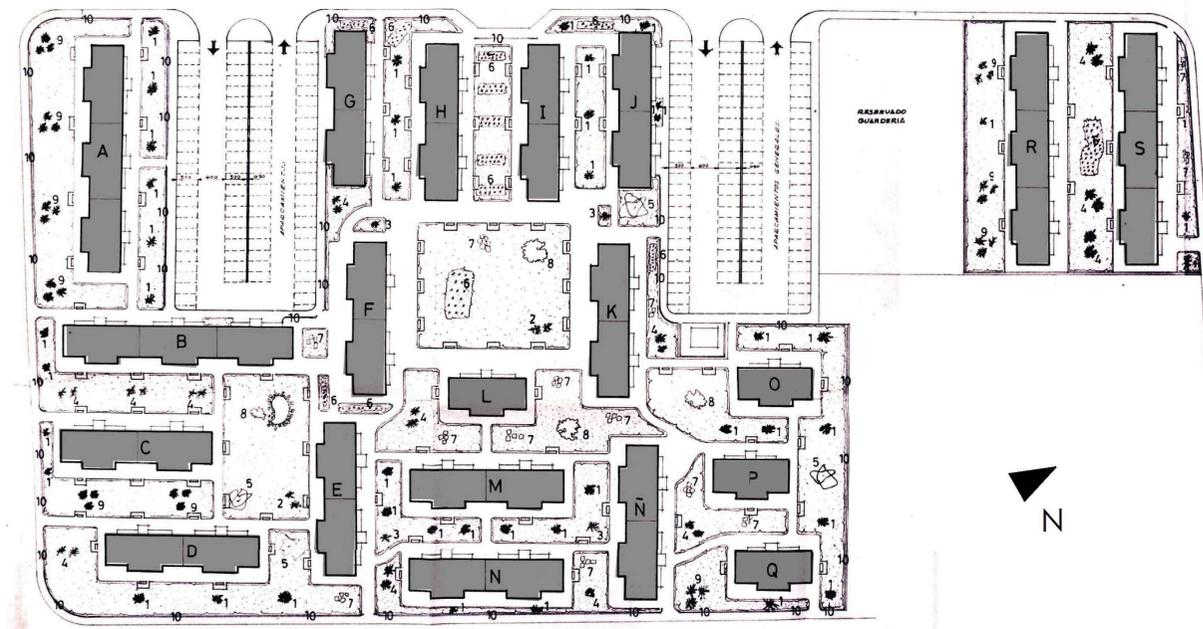


Fig. 80 Plano de urbanización en planta perteneciente al proyecto original.



Fig. 81 Fachada posterior de acceso a uno de los bloques.



Fig. 82 Fachada anterior de uno de los bloques.

Las viviendas son de 55 m<sup>2</sup>, con una composición de un pasillo central que articula el salón-comedor, la cocina, el baño y tres habitaciones. Todas las viviendas son idénticas en todos los bloques. El alzado anterior de los bloques (zona de acceso) corresponde a zaguán de acceso, rellanos de escalera, cocinas, baños y uno de los tres dormitorios, mientras que en posterior nos encontramos con el salón-comedor y el resto de habitaciones, dos. La estructura de los bloques se resuelve mediante muros de carga transversales a las orientaciones, de ladrillo cerámico perforado con un espesor de un pie. No se pretende extender más este epígrafe, ya que en apartados siguientes se tratarán los aspectos técnicos con más detalle, tanto en estructura, como instalaciones, huecos, cerramientos, etc.



Fig. 83 Alzados y plantas pertenecientes al proyecto original.

Régimen:	<b>Vivienda de Protección Oficial</b>
Año de construcción:	<b>1973-75</b>
Nº de viviendas:	<b>312</b>
Sup. solar:	<b>30.820 m<sup>2</sup></b>
Densidad:	<b>100 viviendas/Ha</b>
Tipología:	<b>Bloque aislado</b>
Ejecución:	<b>OSHA</b>
Arquitecto:	<b>Vicente Vives Llorca</b>

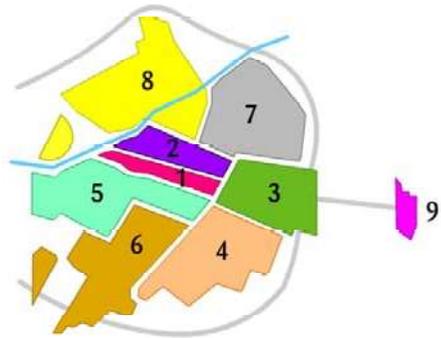


Fig. 84 Distritos de la ciudad de Castellón de la Plana.



Fig. 85 Distrito número 3 de la ciudad.



Fig. 86 Extracto del plano de ordenación OP.55.

## II.3 CONTEXTUALIZACIÓN URBANÍSTICA: GRUPO RAFALAFENA

Veamos ahora algunos de los rasgos que constituyen el tejido del grupo objeto de estudio, centrándonos principalmente en los aspectos territoriales y urbanísticos más relevantes.

### DIVISIÓN TERRITORIAL.

Tal y como regula la *Ley 57/2003*, de medidas para la modernización del gobierno local, los ayuntamientos de municipios altamente poblados deben crear una división territorial en distritos. Se trata de una herramienta fundamental para el desarrollo de políticas de proximidad y participación, siendo los objetivos principales, la descentralización de funciones y la participación ciudadana.

El Ayuntamiento de Castellón de la Plana, como municipio altamente poblado, dispone de un plano que divide la ciudad en distritos y secciones. En este aspecto, el Grupo Rafalafena queda incluido en el distrito 3, sección 9.

### PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANÍSTICA DEL AYUNTAMIENTO DE CASTELLÓN.

En cuanto a las características urbanísticas, el barrio queda incluido en el plano de ordenación pormenorizada *OP.55*, incluyendo zonas con diversidad en cuanto a su clasificación y calificación del suelo, así como uso contemplado en las ordenanzas municipales.

#### Conjunto edificatorio:

Se encuentra formado, tanto por viviendas como por locales en planta baja, comerciales, y de ocio y recreo. Se encuentra organizado en las parcelas 1-9 y 11-12 del sector I e incluido en el Plan Parcial Polígono Rafalafena Z8.PRA, a su vez clasificado como suelo urbano y calificado como planeamiento asumido residencial Z-8.

#### Zonas dotacionales:

A lo largo del Grupo Rafalafena se encuentran diversas zonas dotacionales; centros educativo-culturales *ED*, tanto de carácter privado como público, perteneciendo a las parcelas 10 y 13, respectivamente.

A continuación, se muestra una tabla resumen con las particularidades urbanísticas destacables del área urbanística estudiada:

	<b>Bloques de viviendas</b>	<b>Locales de planta baja</b>		<b>Guardería infantil "Preescolar San Cristobal"</b>	<b>Colegio Público "Bernat Artola"</b>
Clasificación del suelo	<i>Urbano</i>	<i>Urbano</i>		<i>Urbano</i>	<i>Urbano</i>
Calificación del suelo	<i>Z8.PRA</i>	<i>Z8.PRA</i>		<i>ED-CI*/154</i>	<i>ED-CP/155</i>
Sector	<i>I</i>	<i>I</i>		<i>I</i>	<i>I</i>
Parcela	<i>1-9, 11-12</i>	<i>1-9, 11-12</i>		<i>10</i>	<i>13</i>
Estado	<i>Construido</i>	<i>Construido</i>		<i>Construido</i>	<i>Construido</i>
Superficie edificada (m <sup>2</sup> )	<i>23.864</i>	<i>540</i>		<i>984</i>	<i>3.300</i>
Volumen edificado (m <sup>3</sup> )	<i>66.818</i>	<i>1.620</i>		<i>2.952</i>	<i>11.550</i>
Uso	<i>Vivienda</i>	<i>Comercial</i>	<i>Ocio y recreo</i>	<i>Asistencial benéfico</i>	<i>Docente</i>
Categoría	<i>2ª</i>	<i>A</i>	<i>A2</i>	<i>A.1</i>	<i>A y B</i>
Nº de viviendas / locales / dotaciones	<i>312</i>	<i>3</i>	<i>2</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
Nº de plantas	<i>PB + III</i>	<i>PB</i>	<i>PB</i>	<i>PB + I</i>	<i>PB + I</i>

## **II.4 ENTORNO INMEDIATO DEL GRUPO RAFALAFENA**

Una vez contextualizada la situación urbanística del Grupo Rafalafena, nos adentramos en el entorno inmediato, de importante relevancia para entender la situación actual del conjunto edificatorio mencionado. Al final, los elementos que conforman el entorno son los que en cierta medida favorecerán o degradarán la calidad de vida dentro del barrio.

Estos componentes adheridos al barrio, también serán los responsables de añadir o restar valor a la zona, además de influir considerablemente en el comportamiento social, económico y técnico del conjunto. También es importante recalcar la relación positiva que existe entre el sentido de la comunidad y la satisfacción con la calidad de vida en el contexto de la ciudad; por lo general, cuando la interacción social aumenta en el entorno inmediato, las personas se interesan más por la vida y bienestar del resto de los vecinos, generándose un clima de feedback emocional importante.

Por lo tanto, el estilo de vida, el tipo de barrio y los cambios que se producen alrededor del vecindario, influyen en el sentido de comunidad de los residentes. En la actualidad estamos viviendo momentos de transformación importantes en el aspecto social y de vida de las personas, así como de características de la población. Existen barrios, que de un año a otro pueden pasar de ser barrios tranquilos y acogedores a barrios donde la degradación social por diversos motivos (vandalismo, zonas de ocio nocturno, abandono, etc.) afecta considerablemente al estilo de vida de sus vecinos.

A continuación, se hace un repaso general de los aspectos generales que forman y envuelven el barrio de forma directa:

### **EDIFICACIÓN Y POBLACIÓN.**

Como se ha comentado en apartados anteriores, el Grupo Rafalafena queda incluido dentro del sector 9, perteneciente al distrito 3 de la ciudad de Castellón de la Plana. Este distrito cuenta con una población de 19.783 habitantes, según el estudio estadístico del Ayuntamiento de Castellón, de los cuales, alrededor de 1.060 personas pertenecen al Grupo Rafalafena.

El grupo queda delimitado por sus cuatro lados, en concreto por la calle Tenerías y la calle Rafalafena, en sus lados más cortos, mientras que lo hacen la Avenida Columbretes, y la calle Moncofar por los laterales más largos. Se trata, por tanto, de una zona totalmente consolidada que limita con la zona de ensanche de la ciudad, dando lugar a una manzana de baja densidad urbana que utiliza los espacios interiores vacíos para la colocación de zonas verdes.



## **ZONAS VERDES.**

Al tratarse de una manzana abierta constituida por bloques aislados, los espacios intermedios quedan libres para la ejecución de zonas verdes y pequeñas zonas de encuentro, tanto para los vecinos como para cualquier persona que le apetezca dar un paseo por la zona, por ejemplo. Los sistemas de espacios verdes en una ciudad interactúan directamente con el sistema de microclima urbano y aspectos psicológicos ambientales, muy importantes para los habitantes, como, por ejemplo, el medio ambiente y el confort. Estas infraestructuras verdes dan respuesta a ciertas necesidades de convivencia, agrupación y socialización de los diferentes grupos humanos que habitan en estas zonas. Como se sabe, las ciudades están creciendo de forma trepidante en cuanto a población, por lo que es indispensable que exista un buen planeamiento, respetando siempre las bases del urbanismo ecológico.

La presencia de árboles en esta trama de bloques aislados afecta considerablemente a la temperatura del aire, potenciando la modificación positiva del ambiente en diversos ámbitos como pueden ser:

- Disminuye la isla de calor urbano.
- Impide el paso de radiación solar directa.
- Enfría el ambiente adiabáticamente por la liberación de humedad.
- Puede encaminar las corrientes de viento según interese.
- Gestiona de mejor forma los ciclos del agua.
- Mejora la estética del barrio.
- Da lugar a zonas de encuentro y ocio urbano.
- Disminuye la contaminación atmosférica.
- Puede funcionar como atenuante del ruido.
- Posibilidad de generar alimentos; huertos urbanos.

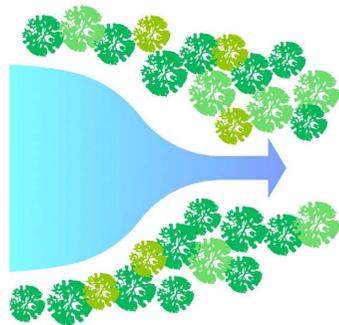


Fig. 87 Canalización de vientos.



Fig. 88 Lugar de encuentro.

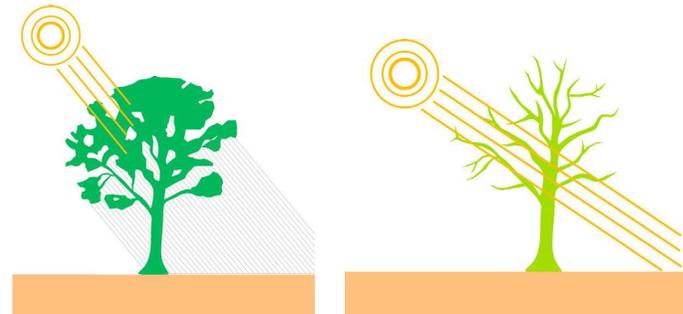


Fig. 89 Generación de sombras (verano) y paso de la radiación (invierno).



Cabe destacar, tal y como se ha dicho en apartados anteriores, que las zonas verdes pertenecientes al barrio objeto de estudio son mantenidas y gestionadas por el Ayuntamiento de Castellón, por lo que el aspecto actual es bastante aceptable. Si esto no fuera así, probablemente se iría degradando hasta la desaparición o pudrición de la vegetación.

Dicho esto, se afirma la existencia de una correlación entre las posibilidades de confort urbano y la existencia de zonas verdes, más exacta cuanto mayor es la dimensión de estas áreas de arbolado o zona verde.

### **DOTACIONES Y EQUIPAMIENTOS.**

Tanto el Grupo Rafalafena como sus alrededores, cuentan con una red de dotaciones con un nivel adecuado, destacando las de tipo deportivo, sanitario, educativo-culturales, de aparcamiento, así como otras de uso recreativo. Todos estos equipamientos dotan al Grupo Rafalafena de una gran calidad dotacional que pocos barrios de la ciudad gozan, así como su gran situación dentro de la ciudad. Hoy en día es importante tener en cuenta los alrededores de una vivienda, ya que la cercanía y calidad de estos servicios determinan de forma considerable la adquisición o no de una vivienda.

Entre estas destacan: colegios públicos Bernat Artola y Maestro Canós San Martín, institutos Sos Baynat y Peñagolosa, farmacia Marisa Monfort, centro deportivo provincial, escuela infantil San Cristobal y centro de salud Rafalafena.



Fig. 90 Dotaciones y equipamientos alrededor del Grupo Rafalafena.

## **ACCESIBILIDAD Y MOVILIDAD.**



El distrito al que pertenece el Grupo Rafalafena se encuentra delimitado por viales estructurales de la ciudad, destacando entre ellos la Avenida Columbretes y la Avenida del Mar. También se debe poner en alza la cercanía con la Ronda de Circunvalación, que conecta de forma apropiada los exteriores de la ciudad. Por otro lado, los recorridos peatonales perimetrales presentan dimensiones óptimas y se encuentran dotados de vegetación.

La Avenida del Mar acoge el trazado del Transporte Metropolitano de la Plana, conocido como TRAM, un trolebús de tránsito rápido que circula por la ciudad, en concreto a través del eje este-oeste, conectando la Universitat Jaume I con el Grao de Castellón.

También cuenta con la proximidad inmediata de diversas líneas de autobús, que discurren por su perímetro conectando este con el resto de la ciudad. Esto, junto a el trazado de carril bici que discurre por la calle Columbretes, y las ciclo calles Rafalafena y Tenerías, hacen que la conexión del grupo con el resto de la ciudad sea muy completo y accesible para cualquier persona.

Otro punto a destacar son los aparcamientos que quedan embebidos en el grupo, dando lugar a bastantes plazas para diversos tipos de vehículos, incluidas las zonas de aparcamiento para gente minusválida, y las de carga y descarga, necesarias para el suministro a los diferentes locales que se emplazan dentro del Grupo Rafalafena.



# III. DIÁGNOSTICO Y EVALUACIÓN

<b>III.1</b>	<b>ANÁLISIS PATOLÓGICO</b>	<b>50</b>		
	CIMENTACIÓN	50	INSTALACIÓN DE FONTANERÍA	80
	ESTRUCTURA	50	INSTALACIÓN DE GAS	81
	FACHADAS	51	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	82
	CUBIERTAS	53	INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES	83
	INSTALACIONES	54	INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN	83
	CARPINTERÍAS	55		
	ENTORNO	56		
<b>III.2</b>	<b>INSPECCIÓN DE EVALUACIÓN DEL EDIFICIO</b>	<b>57</b>		
<b>III.3</b>	<b>ANÁLISIS ESTRUCTURAL</b>	<b>58</b>	<b>III.6</b>	<b>ANÁLISIS ENERGÉTICO</b>
	CIMENTACIÓN	58		<b>84</b>
	ESTRUCTURA VERTICAL: MUROS DE CARGA	59	EFICIENCIA ENERGÉTICA	84
	ESTRUCTURA HORIZONTAL: FORJADOS	60	CARACTERIZACIÓN TIPOÓGICA	86
	ESCALERAS	61	DATOS DE PARTIDA	88
<b>III.4</b>	<b>ANÁLISIS CONSTRUCTIVO</b>	<b>62</b>	ENVOLVENTE TÉRMICA	90
	FACHADAS	63	DOCUMENTO BÁSICO DB HE: AHORRO DE ENERGÍA	91
	PARTICIONES INTERIORES VERTICALES	66	EXIGENCIAS SECCIÓN HE 1	92
	PARTICIONES INTERIORES HPORIZONTALES	68	EXIGENCIAS SECCIÓN HE 2	96
	CUBIERTAS	70	EXIGENCIAS SECCIÓN HE 4	97
	TABIQUERÍA	72	JUSTIFICACIÓN SECCIÓN HE 1	100
	HUECOS Y CARPINTERÍAS	74	ANÁLISIS I: CERMA	107
<b>III.5</b>	<b>ANÁLISIS DE LAS INSTALACIONES</b>	<b>78</b>	ANÁLISIS II: HERRAMIENTA UNIFICADA LIDER-CALENER	108
	INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO	78	METODOLOGÍA: CERMA	109
	INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN	79	METODOLOGÍA: HERRAMIENTA UNIFICADA LIDER-CALENER	112
			RESULTADOS I: CERMA	115
			RESULTADOS II: HERRAMIENTA UNIFICADA LIDER-CALENER	117
			COMPARACIÓN DE RESULTADOS HULC – CERMA	119
			<b>III.7</b>	<b>ANÁLISIS DE LA ACCESIBILIDAD</b>
				<b>127</b>
			REDUCCIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS EXIGENCIAS	127
			EXIGENCIAS	128

### III.1 ANÁLISIS PATOLÓGICO

Antes de analizar aspectos más técnicos del Grupo Rafalafena, como pueden ser las características constructivas, estructurales, energéticas, etc., se realiza un reconocimiento previo general de las patologías más frecuentes, encontradas a lo largo y ancho del conjunto edificatorio objeto de estudio.

Con el objetivo de encontrar una solución aplicable a todos los bloques del grupo, la inspección patológica no se ha centrado en uno de sus bloques, sino en el conjunto general (20 bloques existentes). A lo largo de este apartado se detectan las anomalías más comunes a todos los edificios, lo cual no quiere decir que estas existan en cada uno de los bloques.

#### CIMENTACIÓN.

Durante la visita, no se han apreciado defectos destacados entorno a la cimentación de los edificios que conforman el grupo. No ha sido posible la inspección directa, ya que esta se encuentra enterrada. Igualmente, no han aparecido signos, como grietas o asientos diferenciales, que evidencien posibles problemas de patologías en la zona de cimentación.



#### ESTRUCTURA.

En este caso, el estado general, tanto de los elementos verticales (muros de carga), como de los elementos horizontales, es muy aceptable. No existen deficiencias que pongan en riesgo el buen comportamiento de la estructura, no obstante, se aprecian pequeños desperfectos sin importancia que pueden tener una fácil solución. En los testeros de los bloques, ejecutados con muro de carga a base de ladrillo visto, se observan algunos

- En los testeros de los bloques, ejecutados con muro de carga a base de ladrillo visto, se observan algunos **desprendimientos de partes de ladrillo**, sobretodo en esquinas y zonas de poca altura. Esto puede ser debido a golpes involuntarios con objetos o incluso a actos intencionados.
- En el interior de una de las viviendas que se ha podido visitar, se aprecian **condensaciones superficiales** en la base de las viguetas, marcando cada una de ellas de forma sinuosa. Las humedades son manifestadas en forma de manchas oscuras directamente sobre el techo. La penetración de frío por el canto del forjado, sumado al contraste de temperatura con





el interior, ha podido ser la causante de esta patología. Otra posible causa ha podido ser la utilización de pinturas que eviten una correcta permeabilidad.

Una adecuada ventilación de esa estancia, y de la vivienda en general, junto con un aporte de aislamiento en los cantos de forjado, pueden ser suficientes como solución correcta a este problema.

### **FACHADAS.**

En los cerramientos exteriores pertenecientes a los muros de carga de ladrillo visto, se observan diversas patologías que en ningún caso ponen en riesgo a la fábrica, sino que se tratan de defectos estéticos sin mayores consecuencias.

- **Humedad por escorrentía** en las partes superiores de los testeros, en los cantos de la cubierta que da acceso al zaguán, en el paramento vertical que guarda los contadores de agua, en los zócalos de mampostería, en zona inferior de alféizares, y en algunas zonas situadas por debajo de los encuentros entre canalones de cubierta.

En este último caso, el mal encuentro entre los canalones propicia las fugas de agua en días lluviosos, y como consecuencia a aparición de humedades en la fachada. Por lo general, el resto de patologías vienen dadas por diferentes circunstancias relacionadas con la mala evacuación del agua, como la falta de pendiente, tanto en alféizares como en cubiertas, y el paso del tiempo sobre las ejecuciones en encuentros de cubierta.

Las humedades que se presentan en los zócalos también pueden ser propiciadas por una escasa o nula ventilación del forjado sanitario que queda situado justo detrás.





- **Eflorescencias leves** en zona de canto de forjado, manifestadas sobre la superficie exterior de los ladrillos cerámicos vistos, en zona de testeros. Este problema que en muchos de los casos afecta a ladrillos de construcción, constituye una patología que disminuye la calidad estética de los edificios. Fundamentalmente, se trata de la migración de sales solubles de distinta procedencia, que pueden llegar a alcanzar la superficie del ladrillo y precipitarse en ella como manchas blancas, más o menos extendidas.
- **Fisuras** sin importancia en el ladrillo cerámico visto, en cantos de forjado y en los encuentros entre peto de cubierta y forjado de cubierta. La afección sobre el ladrillo puede ser debida al propio asentamiento y trabajo estructural natural del muro de carga y edificio en general, lo que no tiene más incidentes, es más, es recomendable que el edificio entre en carga y de algún modo quede bien asentado sobre el terreno, manifestándose en ocasiones de esta forma.

En el caso del frente de forjado, las fisuras son debidas al movimiento de los puntos de anclaje de ciertas instalaciones que dan paso por esta zona. Por último, la patología en el encuentro del peto de cubierta con la estructura es provocada por la diferencia de movimientos que existe entre estos dos elementos.



- **Humedades por filtración** en la zona de encuentro entre el forjado de cubierta y el peto que da perímetro a la zona de depósitos de acumulación. La acumulación de agua en este recinto, su no desalojo, y la falta de impermeabilización, hace que la humedad se infiltre por la junta manifestándose en fachada. Sin duda, la diferencia de trabajos entre el peto y la estructura también ayuda a la aparición de fisuras y a su vez de infiltración de humedad.



- **Desprendimiento de pintura** en zonas que tienen contacto con humedad y/o constante cambio de temperatura que favorece a la dilatación y contracción del material, generando la fisura.
- **Cambio en la gama cromática de ladrillos vistos**, provocada por la excesiva agresión química en los decapantes utilizados para la retirada de los *graffiti* que en ocasiones se pueden encontrar a lo largo del barrio.



### CUBIERTAS.



No se aprecian patologías de forma visual, pero las distintas reparaciones que han realizado los vecinos con el paso de los años nos indican que tipo de problemas han podido surgir. En algunos casos se puede apreciar que una misma cubierta ha sido objeto de más de una intervención. El principal problema se presenta en los distintos encuentros que se generan en la cubierta.

- **Infiltración de agua** sobre el soporte resistente horizontal de la cubierta, ejecutada a dos aguas con tabiquillos conejeros y cámara de aire sin ventilar. Esta infiltración, en la mayoría de los casos se presenta en el encuentro entre planchas en zona de cumbrera, o en el encuentro entre la plancha y el paramento vertical que delimita la zona de depósitos acumuladores.



Esta infiltración puede traer problemas de humedad al vecino que vive bajo la cubierta, ya que no existe ninguna evacuación de esa agua y queda acumulada de forma prolongada hasta su evaporación. Se observa como en muchas de las cubiertas, las intervenciones con pinturas impermeabilizantes a base de epoxi o parcheados con láminas de betún reforzado no surgen efecto y quedan deterioradas con el paso del tiempo.

### **INSTALACIONES.**

El paso del tiempo y el escaso mantenimiento por parte del vecindario de las instalaciones propicia una situación en la que el mayor problema es la obsolescencia técnica, temporal y normativa que estas presentan. En muchos de los casos, los vecinos han ido modificando y adaptándolas a sus necesidades y conforme sus posibilidades lo permiten. Sin embargo, estas intervenciones por parte del vecindario, en muchos de los casos, se realizan desde un punto de poco conocimiento que puede acarrear problemas secundarios no deseables o deficiencias de seguridad.



- **Corrosión de abrazaderas en bajantes y en conductos** que evacúan los gases provocados por la combustión de la caldera hacia el exterior. Se puede dar por la agresividad del ambiente próximo al mar o bien por falta de mantenimiento.
- **Corrosión de conductos** de evacuación por la misma causa que la anterior patología.
- **Rotura de bajantes** para la evacuación de aguas pluviales. Son dadas principalmente por la acción intencionada de las personas, que no tienen por qué ser las mismas que lo habitan.
- **Separación entre paramento vertical y canalón de evacuación en cubierta**, lo que produce una discontinuidad en este y como consecuencia la mala evacuación de aguas pluviales. Probablemente sea debido a la oxidación de la pletina metálica que lo sujeta contra el paramento y su consiguiente dilatación y salida.



## CARPINTERÍAS.



Por lo general, las carpinterías son de una calidad baja, por lo que presentan deficiencias normales tras tantos años sin restituir, como por ejemplo deficiencias de estanqueidad, humedades por mala evacuación, corrosión de protecciones metálicas, etc. Sin embargo, en muchas viviendas se observa como las carpinterías originales han sido sustituidas por otras, incluso hay casos en los que se han añadido elementos de protección como pueden ser los toldos. Claramente, el estado de estas es mejor que el originario, aunque siguen siendo de una calidad media-baja.

La gran variedad de tipologías de carpintería genera un abanico de soluciones constructivas muy amplio, ya que cada vecino lo ha adaptado a sus necesidades. Las soluciones han variado desde la adición de persiana (inexistente en origen), hasta la de reducir su tamaño incorporando un paramento ciego en la parte superior.



- **Defectos de estanqueidad** propios de la ejecución originaria.
- **Corrosión de elementos intrínsecos a la carpintería** por causa del contacto con la humedad mal evacuada.
- **Humedades en dintel** de piedra artificial por mala evacuación del agua.
- **Fisura en zona central de dintel**, debida probablemente al propio peso del dintel y a la poca inercia que genera esta disposición del perfil.
- **Corrosión de verjas de protección** en plantas bajas. De nuevo, debido al paso de los años y al posible ambiente agresivo que se puede dar en la ciudad, dada su cercanía con el mar.



## ENTORNO.

A pesar de que las zonas verdes del grupo se encuentran bajo mantenimiento y con un estado de conservación bueno, los suelos que articulan los espacios entre los bloques aislados y la vegetación están en mal estado, ya que en la ejecución no se tuvo en cuenta la correcta nivelación de estos. Como consecuencia, el agua queda estancada en diversas zonas, de forma que genera manchas de humedad y un aspecto estético poco deseable. El Ayuntamiento ha comenzado una de las fases que ejecutan la sustitución de este solado exterior.

- **Fisuramiento del solado** como consecuencia de los cambios bruscos de temperatura, además de que la existencia de raíces propicia la patología, debido a que estas penetran en el suelo y facilitan la consecución de la fisura.
- **Humedades** sobre el suelo por falta de pendiente, para la correcta evacuación de agua hacia las zonas verdes circundantes.





### III.2 INSPECCIÓN DE EVALUACIÓN DEL EDIFICIO

Con el objetivo de agrupar y sintetizar el análisis previo del conjunto edificatorio, se evalúa el bloque con las condiciones energéticas más desfavorables, como se ha visto en el apartado de análisis energético. El peor estado energético lo tiene la tipología de núcleo de escaleras V1, que corresponde al Bloque O, Escalera 1.

Su regulación normativa se recoge en la Ley 8/2013 de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas y del Real Decreto 233/2013, de 5 de abril, por el que se regula el Plan Estatal de fomento del alquiler de viviendas, la rehabilitación edificatoria, y la regeneración y renovación urbanas, 2013-2016.

Al estar situado en la Comunidad Valenciana, se procede a la realización del IEE.CV, un documento técnico que recoge información del edificio y su evaluación en relación con su estado de conservación, las condiciones de accesibilidad y la certificación de eficiencia energética. Es, por tanto, un documento que nos permite conocer el estado de nuestro edificio para poder acometer las obras de rehabilitación y mantenimiento más aconsejables, al tiempo que cumplimentar la obligación urbanística para edificaciones de más de 50 años y edificaciones catalogadas.

Aunque el conjunto no tiene una edad superior a 50 años, es importante realizar este informe si los titulares del edificio pretenden acogerse a las ayudas públicas que se ofrecen para obras de rehabilitación.

Destacar que el redactor del informe debe ser un profesional competente en materia de edificación residencial, conforme a lo dispuesto en la Ley 38/99, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación. Además, existen ayudas para la realización de este informe, que consisten en subvenciones, hasta un máximo de 20 euros por cada una de las viviendas que componen el edificio, y una cantidad máxima de 20 euros por cada 100 m<sub>2</sub> de superficie de local, sin poder superar en ningún caso los 500 euros, ni el 50% del coste del informe por edificio.

Para ello, se utiliza la aplicación informática IEE.CV, versión 2.1.1 de 18/12/2014, disponible en la página web de la Conselleria de Vivienda, Obras Públicas y Vertebración del Territorio de la Generalitat Valenciana.

### III.3 ANÁLISIS ESTRUCTURAL

Uno de los análisis previos al estudio de necesidades y propuestas de intervención para el barrio, es el análisis estructural. En este caso, no se centra en el cálculo en sí de la estructura, sino en la especificación de las principales características que la conforman, sin entrar en concreciones. Esta decisión viene dada por el buen estado de conservación que presenta.

A continuación se muestran algunos de los aspectos más relevantes que definen cada uno de los elementos que generan la estructura.

#### CIMENTACIÓN.

Se trata de un tipo de cimentación típica en construcciones con muros de carga en la época de los años 70. En este caso, se presenta una cimentación constituida por zapatas corridas bajo muro de hormigón armado, con bases de anchos variables. Este tipo de cimentación, en este caso, presta principalmente dos funciones: la transmisión de cargas al terreno y la contención de este por la existencia de un forjado sanitario interior. Su sección es de tipo rectangular, y las dimensiones van en función de la carga a soportar, la resistencia a compresión del material y la presión admisible que presenta el terreno. En este caso, la zapata corrida bajo muro se considera de tipo flexible, debido a que el vuelo máximo es mayor a dos veces el canto de la base.

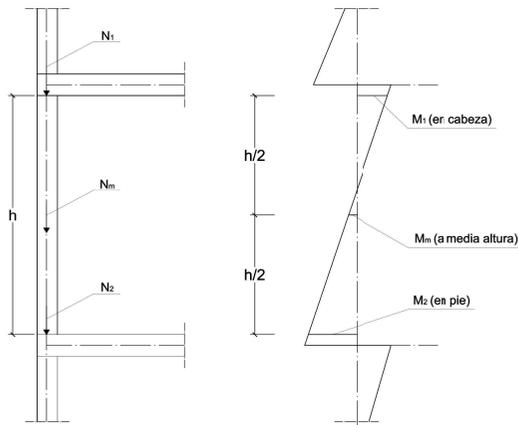
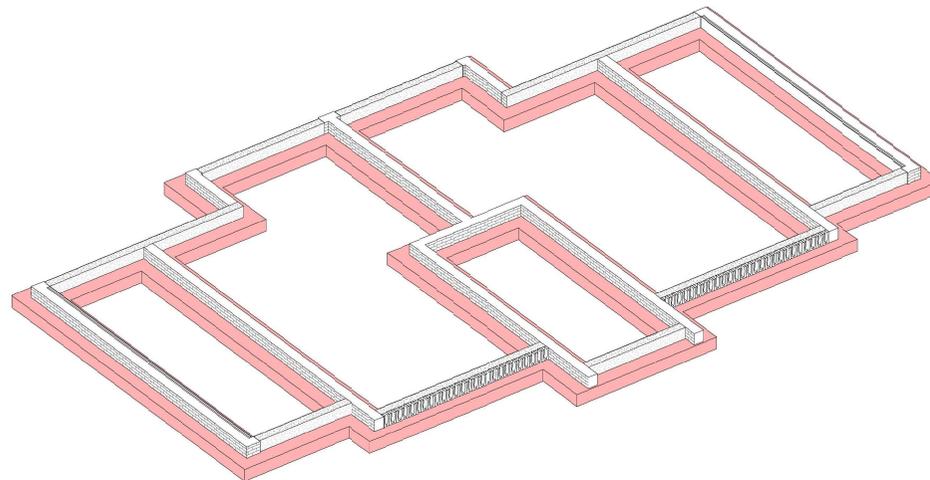
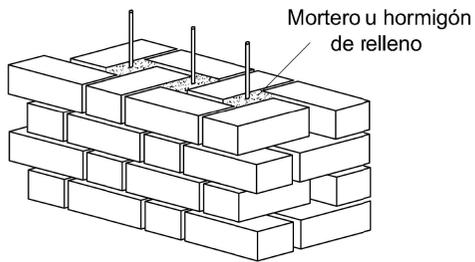


Fig. 91 Normales y momentos flectores en muro.



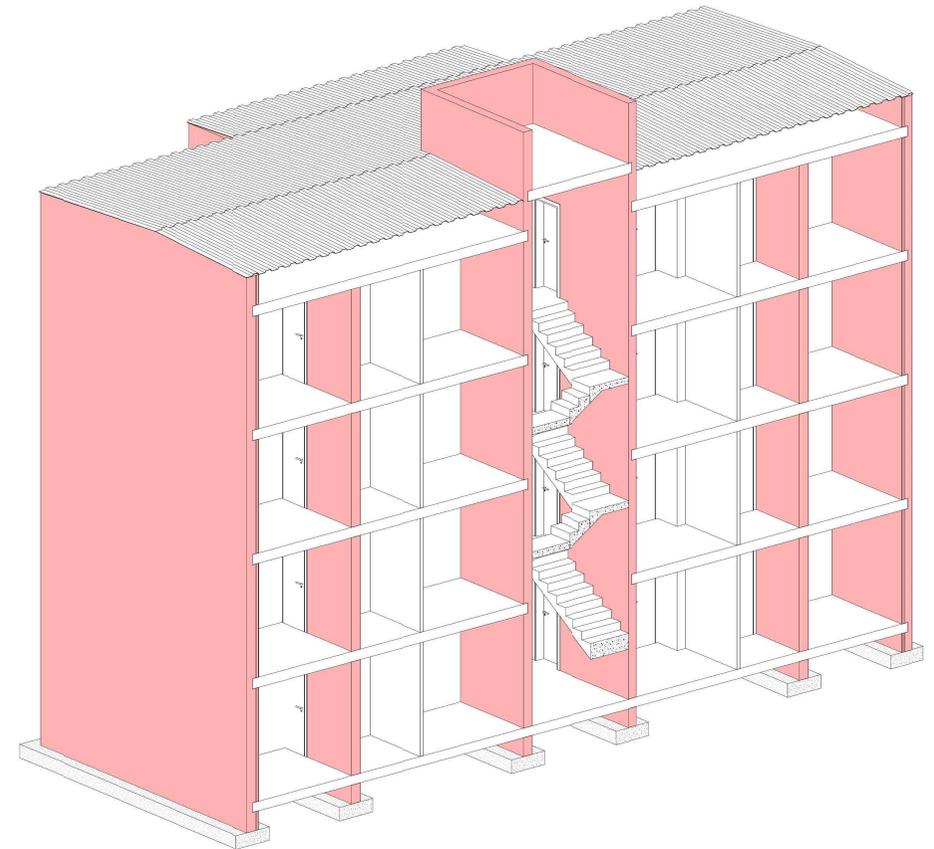
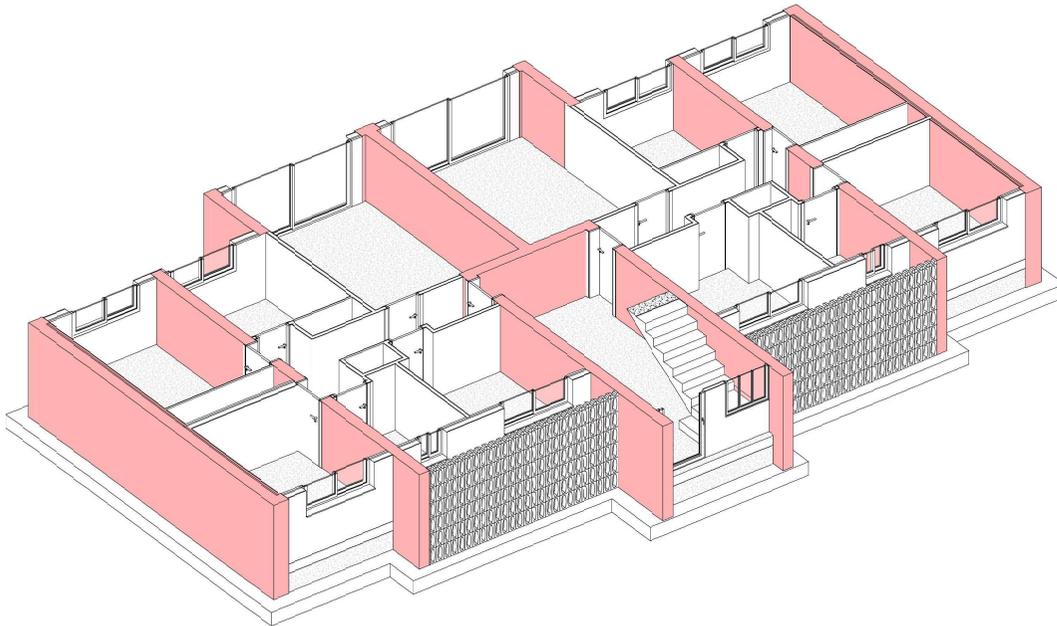
## **ESTRUCTURA VERTICAL:**

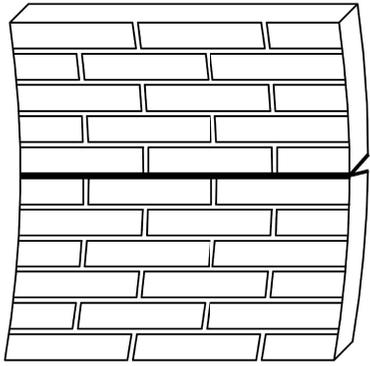
## **MUROS DE CARGA.**



Se trata de un tipo de estructura vertical formada por muros de carga. Aunque en la mayoría de los casos nos encontremos con muros de carga a base de ladrillo cerámico macizo, en este caso nos encontramos con un ladrillo cerámico perforado tipo panel.

El muro es de una sola hoja de 1 pie de espesor (24 cm), y el aparejo es de tipo diatónico intercalando sogas y tizones. Los huecos que se crean entre ladrillos se cree que pueden estar armados verticalmente y rellenos de mortero u hormigón.



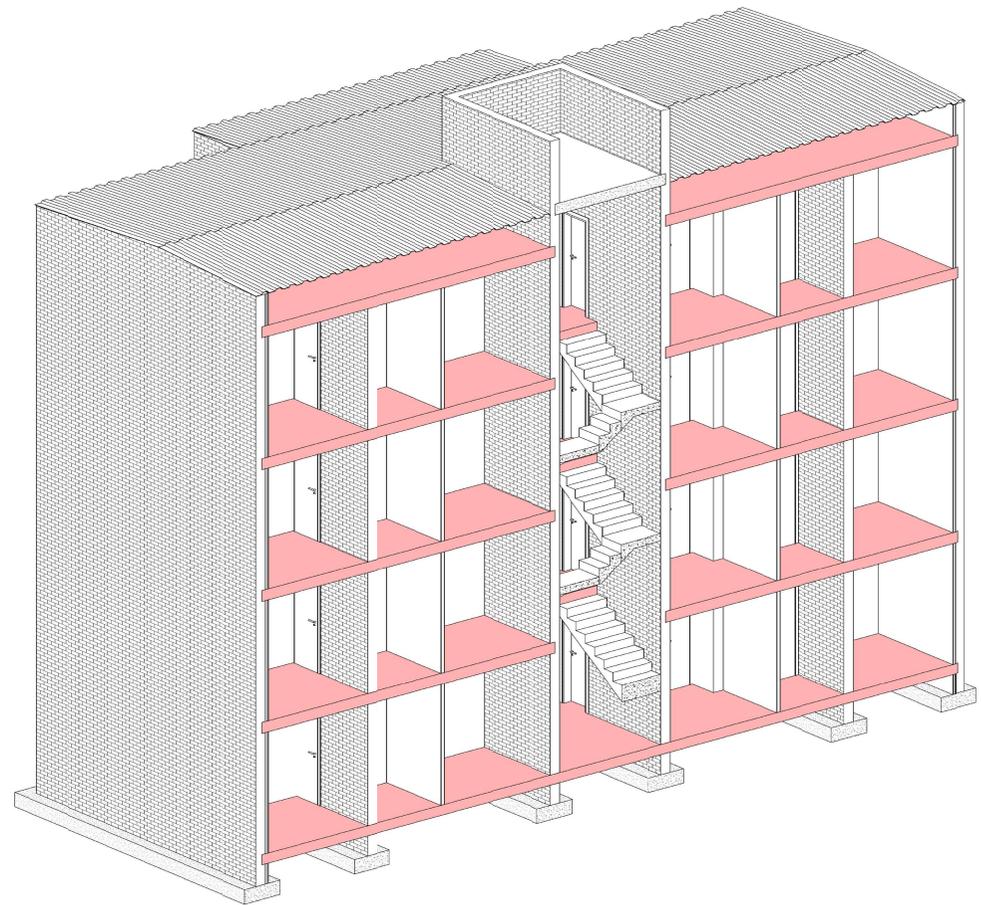
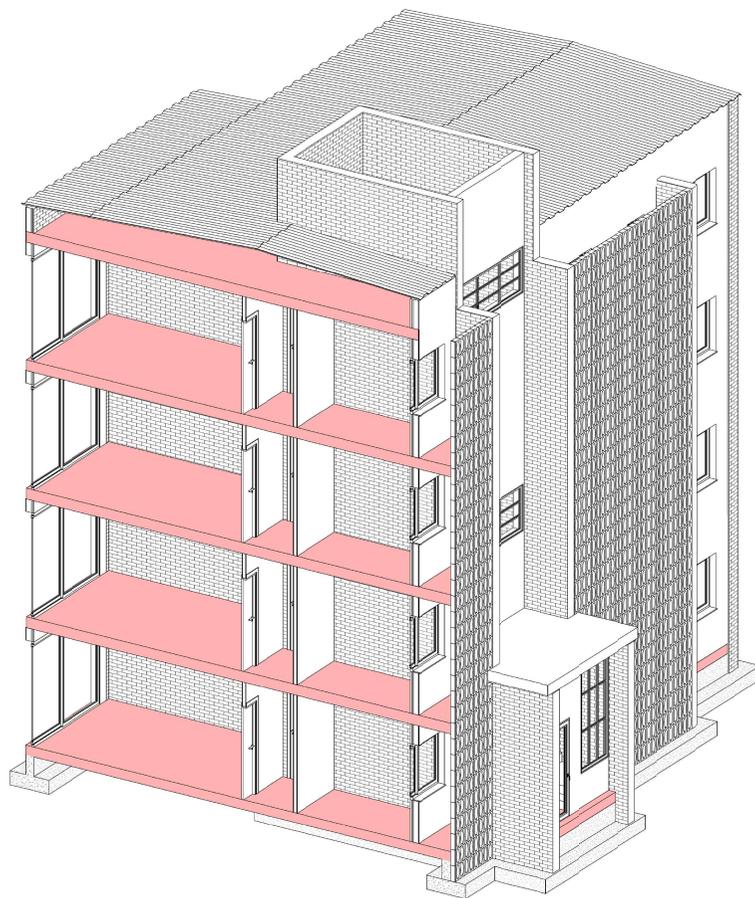


**ESTRUCTURA HORIZONTAL: FORJADOS.**

En cuanto a la estructura horizontal, se trata de una tipología de forjado unidireccional de hormigón armado con luces máximas de 5-6 metros. El forjado está compuesto por un soporte 18+5 con vigueta pretensada autorresistente con intereje de 50 cm, y bovedilla de tipo cerámica.

Esta estructura apoya sobre riostras de hormigón armado que quedan ejecutadas sobre el muro y tienen la función de arriostrarlo y repartir las cargas sobre este de forma distribuida y nivelada. El apoyo de la estructura horizontal sobre la vertical debe ser de 1/2 a 2/3 de la sección aproximadamente, con el objetivo de asegurar la estabilidad y evitar excesivas excentricidades de la carga sobre el muro.

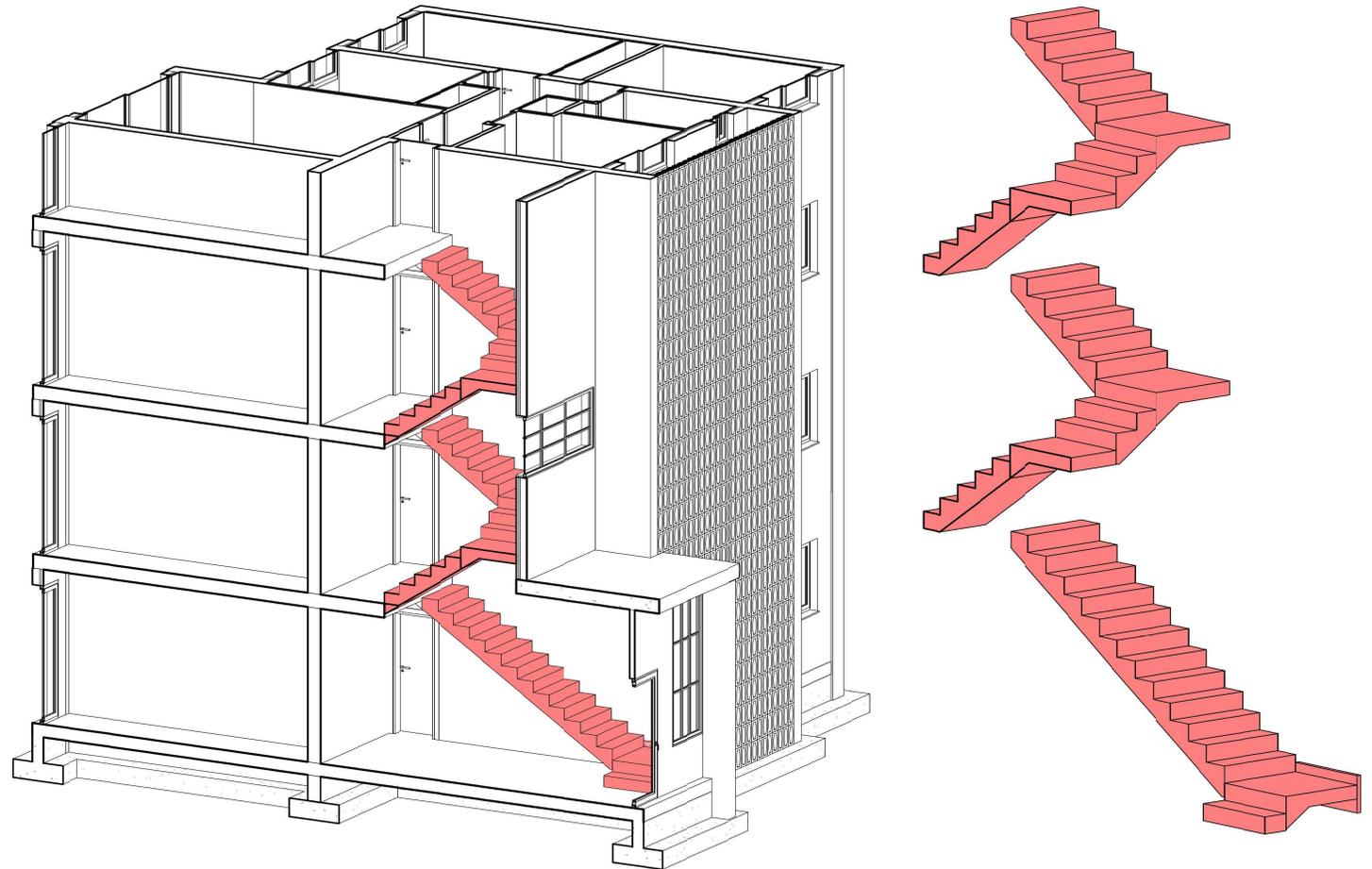
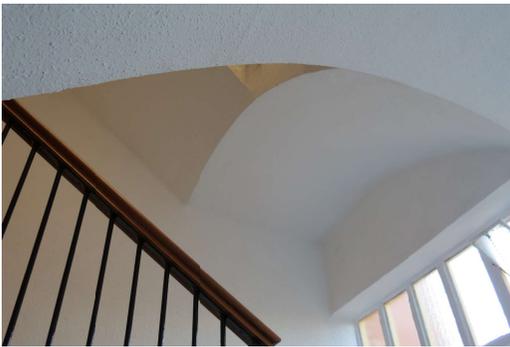
Fig. 92 Modo de flexión en fábrica (plano de rotura paralelo a los tendeles).





## **ESCALERAS.**

Las escaleras son idénticas en cada bloque, tal y como ocurre con el resto de la estructura y demás aspectos técnicos. En este caso, la escalera está formada por losa de hormigón armado con un espesor de 17 cm, apoyada sobre muros de carga laterales. El peldañoado está ejecutado con ladrillo cerámico hueco triple, y el acabado superficial es de piedra artificial de prensado granítico.



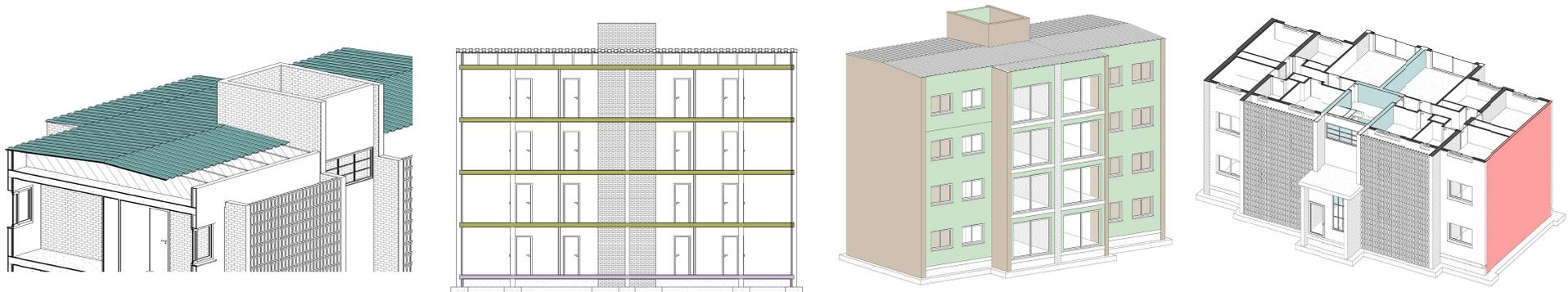
### III.4 ANÁLISIS CONSTRUCTIVO



Con el objetivo de conocer de forma más técnica el edificio, se procede a visitar su interior, accediendo también a una de las viviendas, para obtener información detallada respecto todos los elementos que conforman la construcción, es decir, fachadas, particiones interiores verticales, particiones interiores horizontales, cubiertas, tabiquería y huecos. A parte de visitar uno de los bloques que conforman el Grupo Rafalafena, se ha accedido a una copia parcial del proyecto original desde el Registro Municipal del Ayuntamiento de Castellón de la Plana.

Algo importante de mencionar es la gran diversidad de disposiciones técnicas y constructivas que se encuentran a lo largo de todo el parque edificado objeto de estudio. Esto es debido a las propias intervenciones que han realizado los vecinos sobre su vivienda o edificio. A pesar de ello, el apartado se centra, en la medida de lo posible, sobre aquellas soluciones ejecutadas de forma originaria, de modo que, en principio, siempre partiremos de resoluciones más restrictivas y peor acondicionadas desde el punto de vista arquitectónico.

Tanto las explicaciones, como las descripciones de cada tipología de elementos constructivos, viene acompañada de fotografías tomadas sobre el terreno y diversos detalles e infografías realizadas con programas como Autocad y Revit.



## FACHADAS.



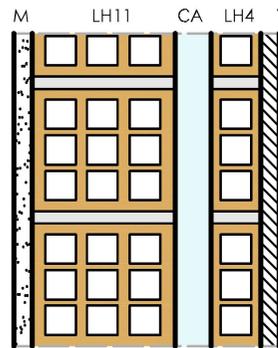
- |   |     |                        |
|---|-----|------------------------|
|  | F1: | FACHADA PRINCIPAL      |
|  | F2: | FACHADA SECUNDARIA     |
|  | F3: | FACHADA FRONTAL ZAGUÁN |
|  | F4: | FACHADA LATERAL ZAGUÁN |



### F1: FACHADA PRINCIPAL.

(1,34 W/m<sup>2</sup> · K)

Cerramiento exterior principal del edificio formado por una doble hoja de ladrillo cerámico separada por una cámara de aire sin ventilar de 3 cm de espesor, discontinua entre plantas. La hoja exterior es de ladrillo hueco triple de 11,5 cm de espesor, mientras que la interior es de ladrillo hueco sencillo de 4 cm de espesor, ambas no pasantes, es decir, de forjado a forjado. El acabado exterior se compone por un revestimiento continuo tipo enfoscado a base de mortero mixto de cal y cemento Portland, con una mano de pintura color crema tipo *Silexore*. Por otro lado, el acabado interior se forma con un revestimiento continuo tipo enlucido de yeso fino y una mano de pintura blanca con acabado rugoso tipo *gotelé*.

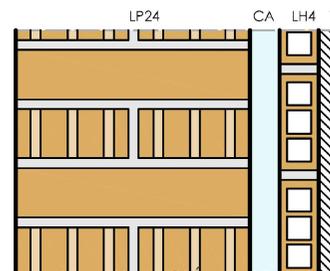


- (m) Capa de pintura color crema tipo *Silexore*. (*ext.*)
- 0.015 Enfoscado de mortero mixto cemento-cal.
- 0.115 Ladrillo hueco triple.
- 0.03 Cámara de aire sin ventilar.
- 0.04 Ladrillo hueco sencillo.
- 0.015 Enlucido de yeso fino.
- Capa de pintura blanca acabado *gotelé*. (*int.*)

### F2: FACHADA SECUNDARIA.

(1,21 W/m<sup>2</sup> · K)

Cerramiento exterior con función estructural, perteneciente a los testeros de los bloques y compuesta por una doble hoja de ladrillo cerámico separada por una cámara de aire sin ventilar de 3 cm de espesor, discontinua entre plantas. La hoja exterior es la portante y se forma por 1 pie de ladrillo cerámico perforado tipo panal visto, con un espesor de 24 cm y un tipo de aparejo diatónico, consistente en sogas y tizones alternados verticalmente. La hoja interior es de ladrillo hueco sencillo de 4 cm de espesor con un acabado interior de revestimiento continuo tipo enlucido de yeso fino y una mano de pintura blanca con acabado rugoso tipo *gotelé*.



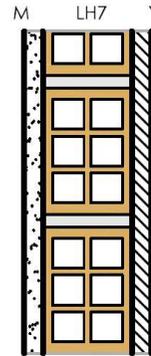
- 0.24 1 pie de ladrillo perforado visto. (*ext.*)
- 0.03 Cámara de aire sin ventilar.
- 0.04 Ladrillo hueco sencillo.
- 0.015 Enlucido de yeso fino.
- (m) Capa de pintura blanca acabado *gotelé*. (*int.*)



### F3: FACHADA FRONTAL ZAGUÁN.

(2,58 W/m<sup>2</sup> · K)

Cerramiento exterior frontal que da acceso al zaguán a través de dos escalones que salvan la diferencia de nivel creada por el forjado sanitario, entre planta baja y calle. Está formada por una hoja de ladrillo cerámico hueco doble de 7 cm de espesor, con un acabado exterior de revestimiento continuo tipo enfoscado a base de mortero mixto de cal y cemento Portland, con una mano de pintura color crema tipo *Silexore*. Por otro lado, el acabado interior se forma con un revestimiento continuo tipo enlucido de yeso fino y una mano de pintura blanca con acabado rugoso tipo *gotelé*.



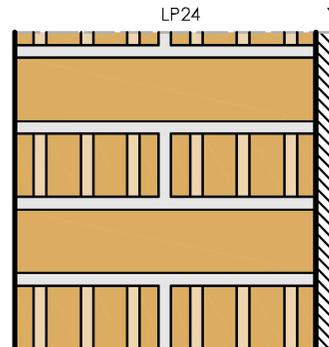
- (m) Capa de pintura color crema tipo *Silexore*. (ext.)
- 0.015 Enfoscado de mortero mixto cemento-cal.
- 0.07 Ladrillo hueco doble.
- 0.015 Enlucido de yeso fino.
- Capa de pintura blanca acabado *gotelé*. (int.)



### F4: FACHADA LATERAL ZAGUÁN.

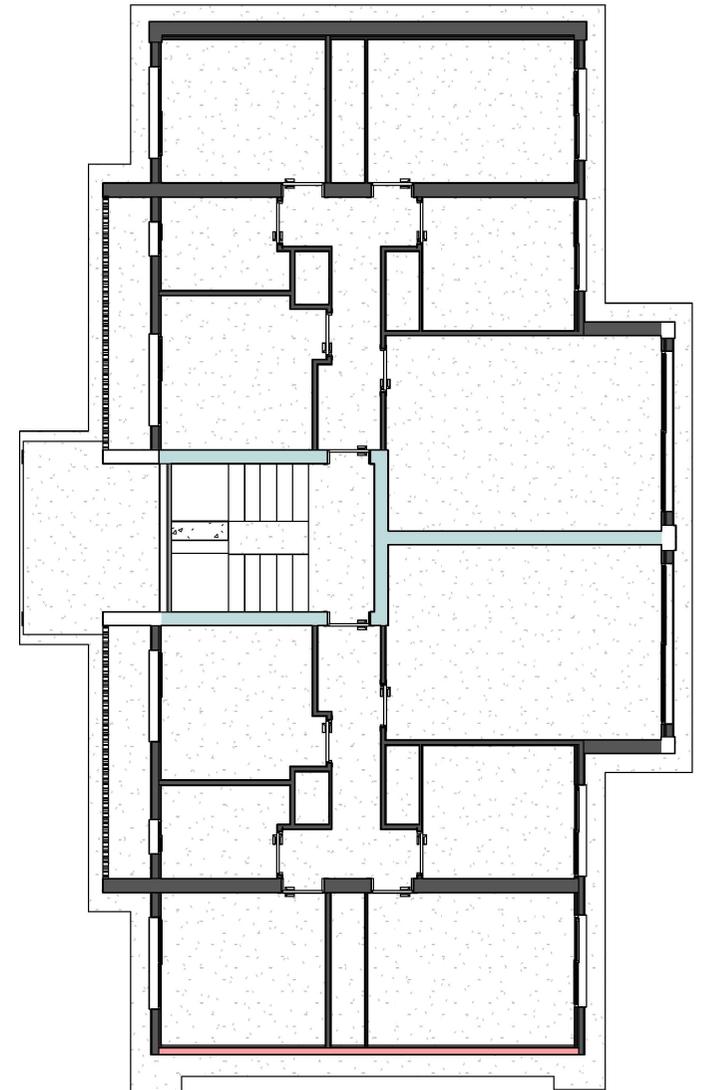
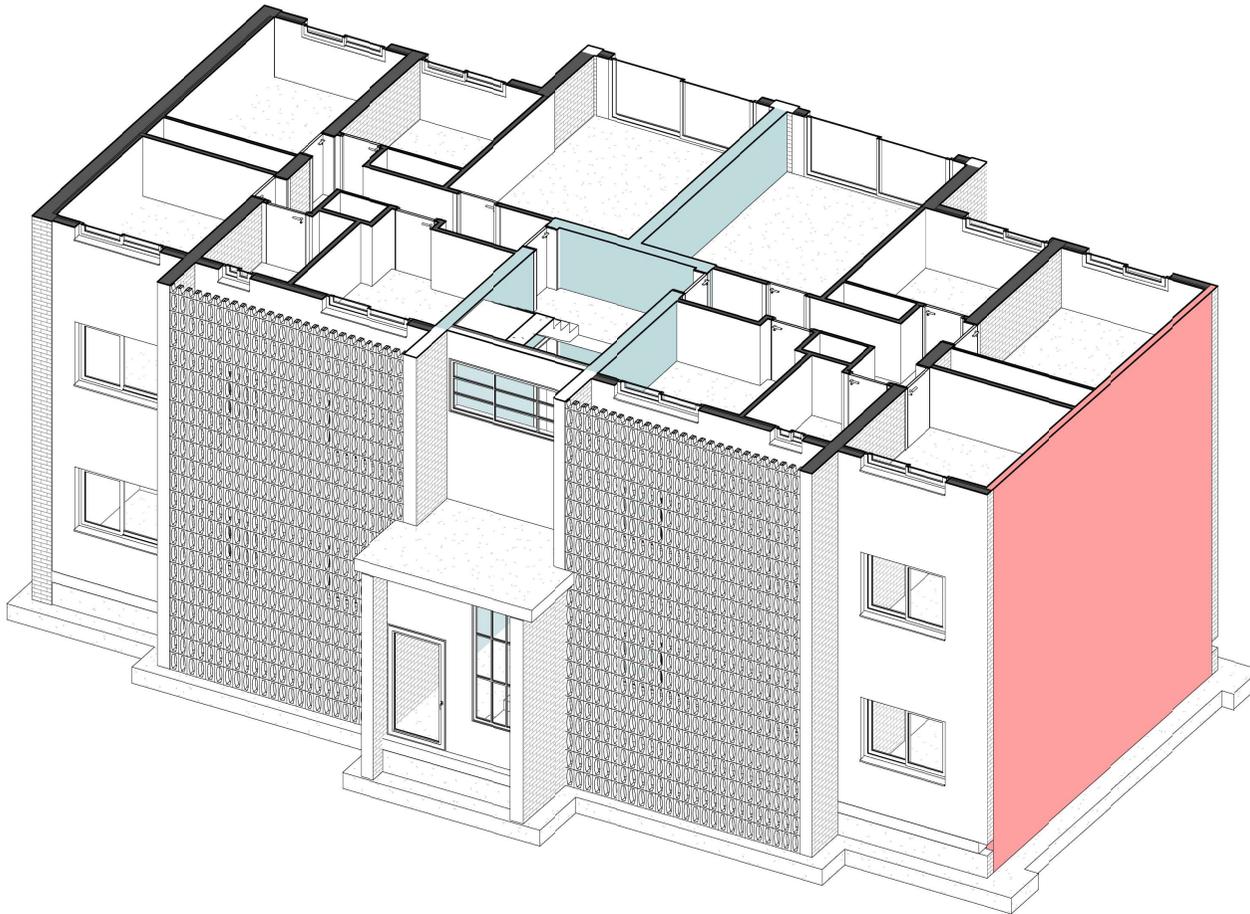
(1,76 W/m<sup>2</sup> · K)

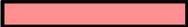
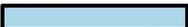
Cerramiento exterior con función estructural, perteneciente a los laterales del acceso a zaguán y compuesta por una hoja portante de 1 pie de ladrillo cerámico perforado tipo panal visto por el exterior, con un espesor de 24 cm. El acabado interior se forma con un revestimiento continuo tipo enlucido de yeso fino y una mano de pintura blanca con acabado rugoso tipo *gotelé*.

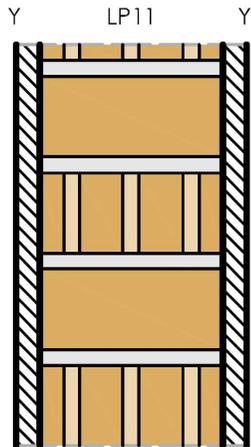


- (m)
- 0.24 1 pie de ladrillo perforado visto. (ext.)
- 0.015 Enlucido de yeso fino.
- Capa de pintura blanca acabado *gotelé*. (int.)

## PARTICIONES INTERIORES VERTICALES.



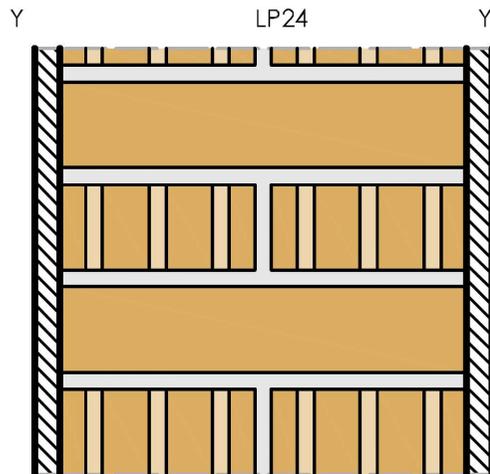
-  PV1: PARTICIÓN INTERIOR VERTICAL PRINCIPAL
-  PV2: PARTICIÓN INTERIOR VERTICAL SECUNDARIA



**PV1: PARTICIÓN INTERIOR VERTICAL PRINCIPAL. (2,10 W/m<sup>2</sup>·K)**

Partición interior vertical separadora entre recintos habitables; viviendas de un mismo bloque, pero de diferente escalera. Está formada por una hoja de 1/2 pie de ladrillo cerámico perforado tipo panel, con un espesor de 11,5 cm. Los acabados interiores son idénticos por ambos lados y se forman con un revestimiento continuo tipo enlucido de yeso fino y una mano de pintura blanca con acabado rugoso tipo *gotelé*.

- (m) Capa de pintura blanca acabado *gotelé*. (int.)
- 0.015 Enlucido de yeso fino.
- 0.115 1/2 pie de ladrillo perforado.
- 0.015 Enlucido de yeso fino.
- Capa de pintura blanca acabado *gotelé*. (int.)

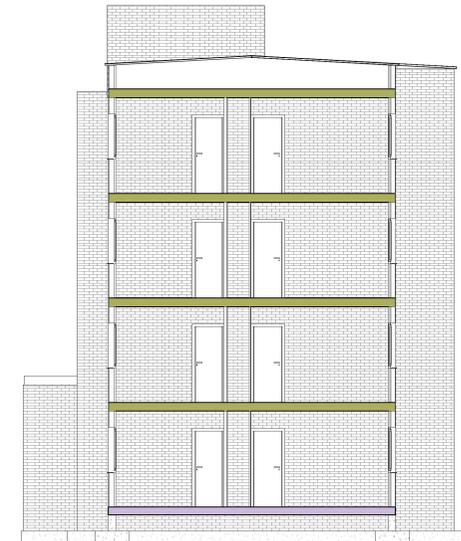
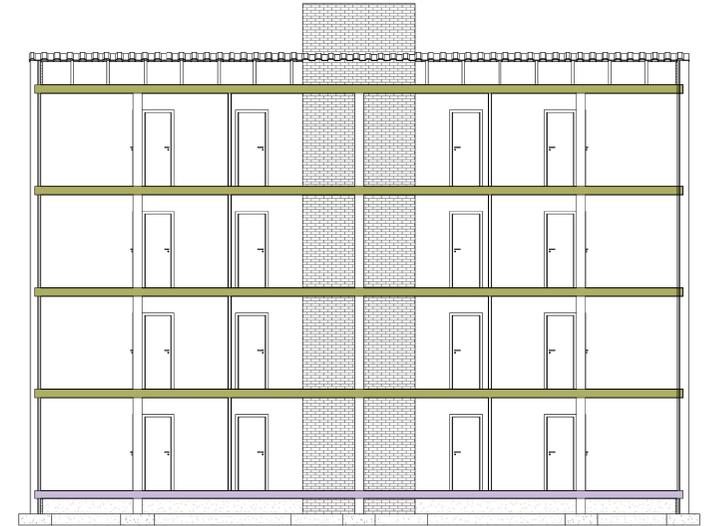
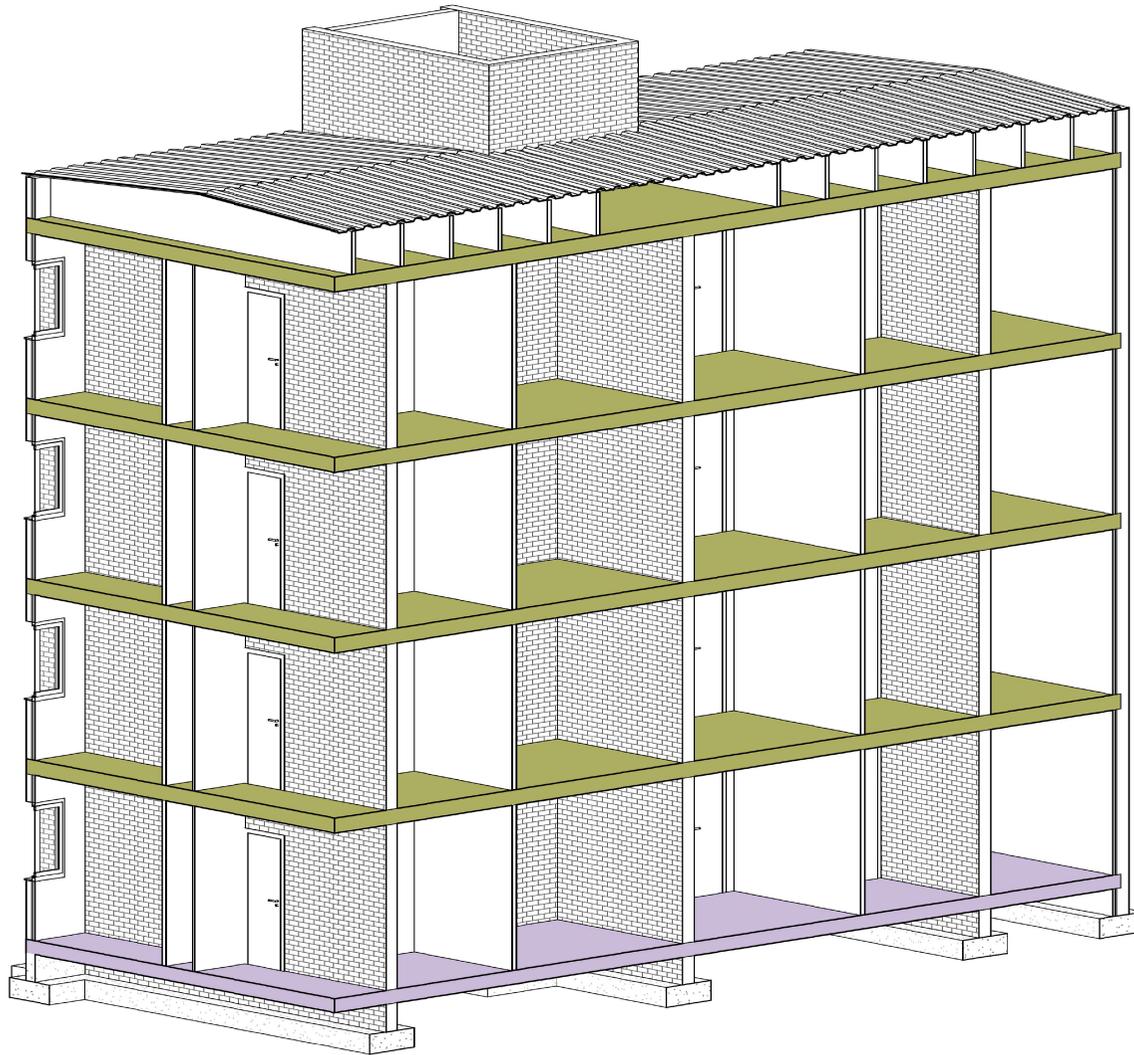


**PV2: PARTICIÓN INTERIOR VERTICAL SECUNDARIA. (1,65 W/m<sup>2</sup>·K)**

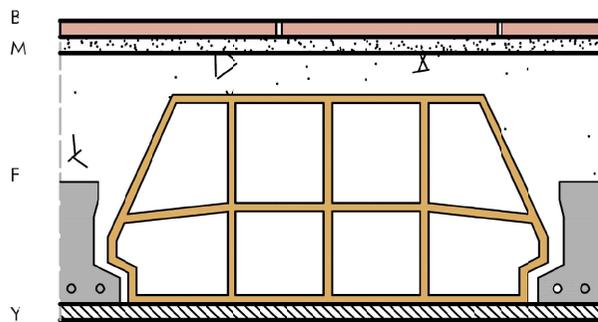
Partición interior vertical con función portante, separadora entre viviendas de un mismo núcleo de escaleras, y entre viviendas y caja de escaleras. Está formada por una hoja de 1 pie de ladrillo cerámico perforado tipo panel, con un espesor de 24 cm. Los acabados interiores son idénticos por ambos lados y se forman con un revestimiento continuo tipo enlucido de yeso fino y una mano de pintura blanca con acabado rugoso tipo *gotelé*.

- (m) Capa de pintura blanca acabado *gotelé*. (int.)
- 0.015 Enlucido de yeso fino.
- 0.24 1 pie de ladrillo perforado
- 0.015 Enlucido de yeso fino.
- Capa de pintura blanca acabado *gotelé*. (int.)

## PARTICIONES INTERIORES HORIZONTALES.



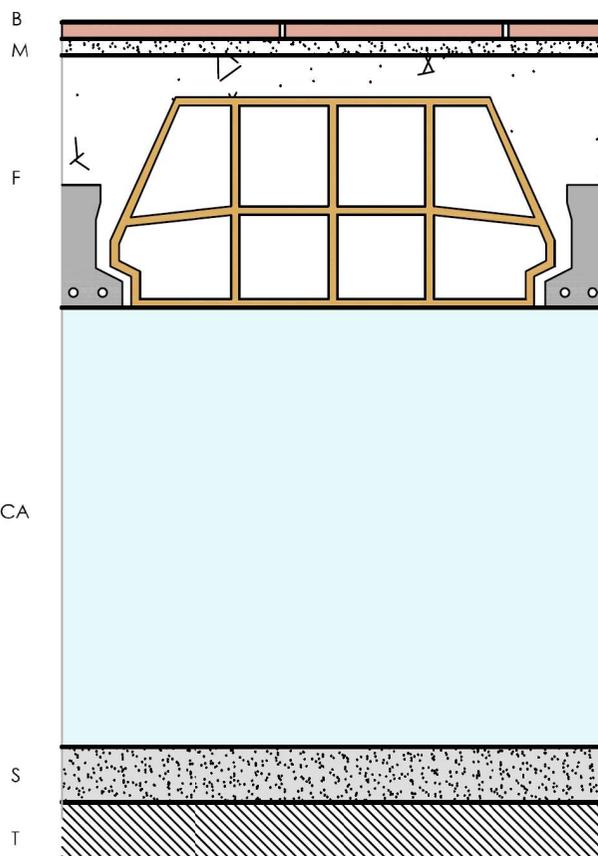
-  PH1: PARTICIÓN INTERIOR HORIZONTAL FORJADO TIPO
-  PH2: PARTICIÓN INTERIOR HORIZONTAL FORJADO SANITARIO



### PH1: PARTICIÓN INTERIOR HORIZONTAL FORJADO TIPO.

(2,17 W/m<sup>2</sup> · K)

Partición interior horizontal con función estructural (forjado), apoyada sobre muros de fábrica de ladrillo cerámico perforado de 1 pie de espesor (24 cm), con la función de compartimentar viviendas de forma horizontal. Está formada por un soporte resistente unidireccional con vigueta pretensada de hormigón tipo T-18 autorresistente, intereje de 50 cm, y bovedilla cerámica de 18 cm, con una capa de compresión de espesor 5 cm, incluida armadura de reparto (mallazo). Como acabado superior se dispone un solado a base de baldosa de piedra artificial con prensado granítico de espesor 1,5 cm, con una capa de mortero de agarre de 1,5 cm. Como acabado inferior se dispone un revestimiento continuo a base de yeso fino con un espesor de 1,5 cm y una mano de pintura blanca con acabado liso.



### PH2: PARTICIÓN INTERIOR HORIZONTAL FORJADO SANITARIO.

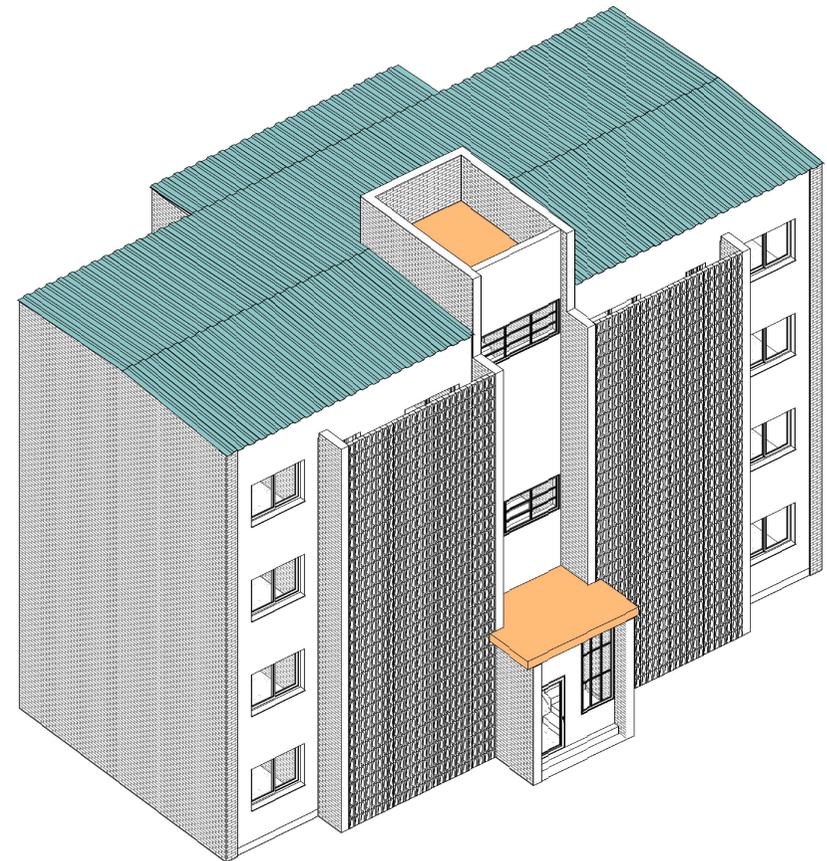
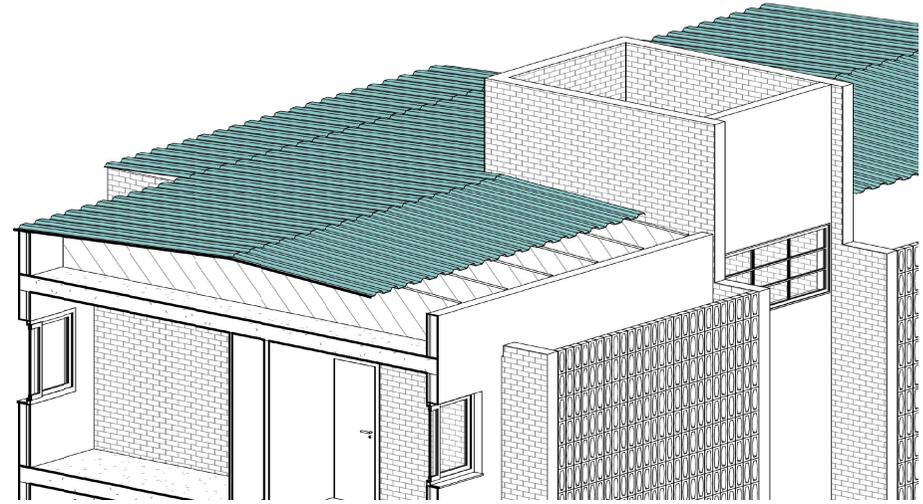
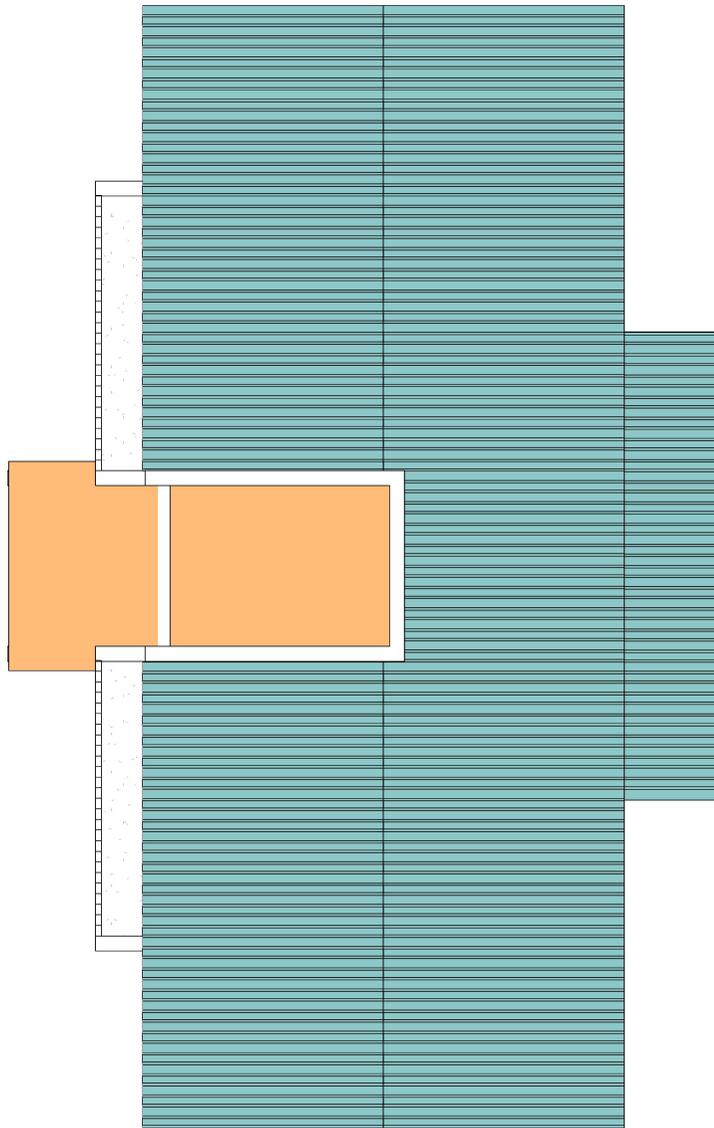
(1,37 W/m<sup>2</sup> · K)

Partición interior horizontal con función estructural (forjado), apoyada sobre zapatas corridas de hormigón armado, con la función de compartimentar el espacio habitable de planta baja con el recinto sanitario no habitable sin ventilar que contacta directamente con una solera de 5 cm. Está formada por una partición como la PH, pero por la zona inferior en vez de tener un acabado de yeso, se encuentra una cámara de aire de 50 cm y una solera de 5 cm de espesor con armadura de reparto, que contacta directamente con el terreno.

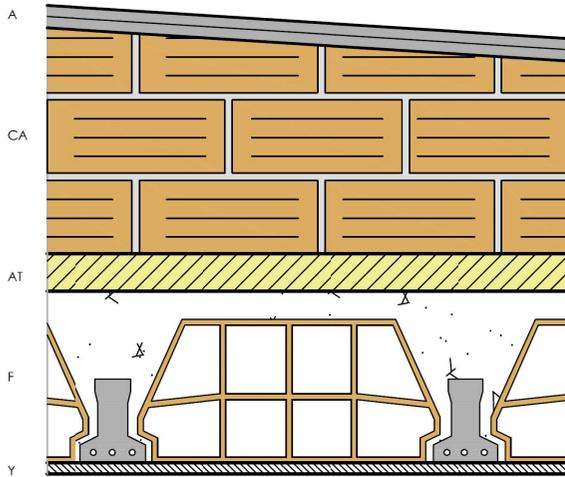
0.015	Baldosa de piedra artificial.	(int.)
0.015	Mortero de agarre.	
0.23	Forjado unidireccional 18+5.	
0.015	Enlucido de yeso fino.	
(m)	Capa de pintura blanca acabado liso.	(int.)

0.015	Baldosa de piedra artificial.	(int.)
0.015	Mortero de agarre.	
0.23	Forjado unidireccional 18+5.	
0.5	Cámara de aire sin ventilar	
0.05	Solera de hormigón.	(int.)
(m)		

## CUBIERTAS.



-  C1: CUBIERTA PRINCIPAL
-  C2: CUBIERTA SECUNDARIA



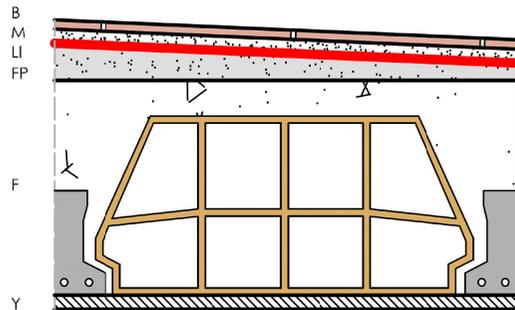
### C1: CUBIERTA PRINCIPAL.

(0,55 W/m<sup>2</sup> · K)

Cubierta principal situado sobre la última planta, con una tipología de cubierta inclinada a dos aguas sobre base resistente horizontal, con una pendiente del 10% que evacúa las aguas pluviales a través de los faldones hacia los lados de mayor dimensión. Se compone, de exterior a interior, de una plancha grecada de acero de espesor mínimo (a la que se le da pendiente gracias a tabiques palomeros), cámara de aire no ventilada de espesor máximo 50 cm en zona bajo cumbrera (promedio de 30 cm), aislante térmico\* a base de fibra de vidrio con espesor de 5 cm, forjado unidireccional 18+5 de vigueta pretensada autorresistente con intereje de 50 cm y bovedilla cerámica, y un acabado interior a base de una capa de yeso fino.



0.005	Plancha grecada de acero.	(int.)
0.3	Cámara de aire sin ventilar.	
0.05	Fibra de vidrio.	
0.23	Forjado unidireccional 18+5.	
0.015	Enlucido de yeso fino.	(int.)
	(m)	



### C2: CUBIERTA SECUNDARIA

(1,61 W/m<sup>2</sup> · K)

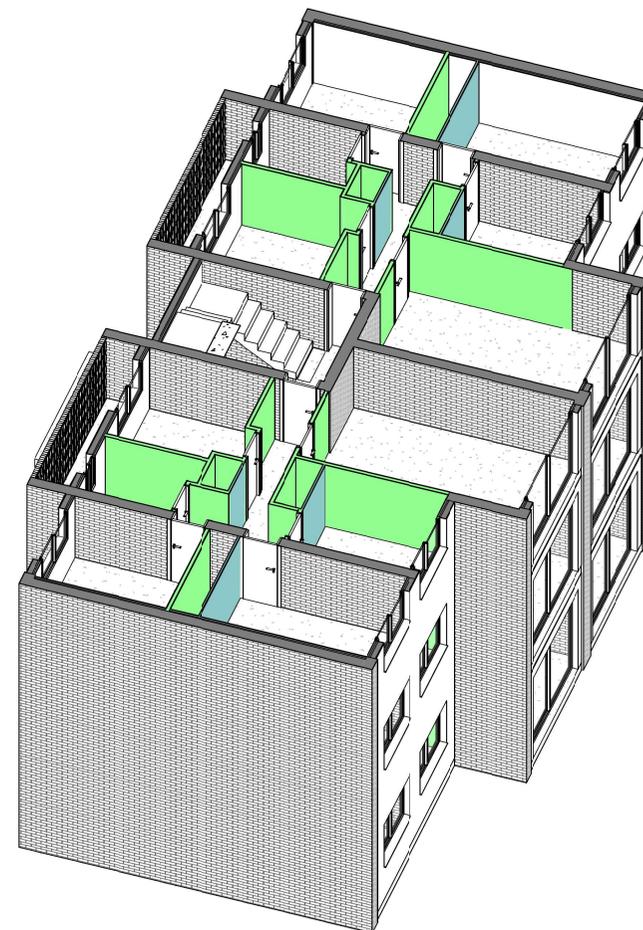
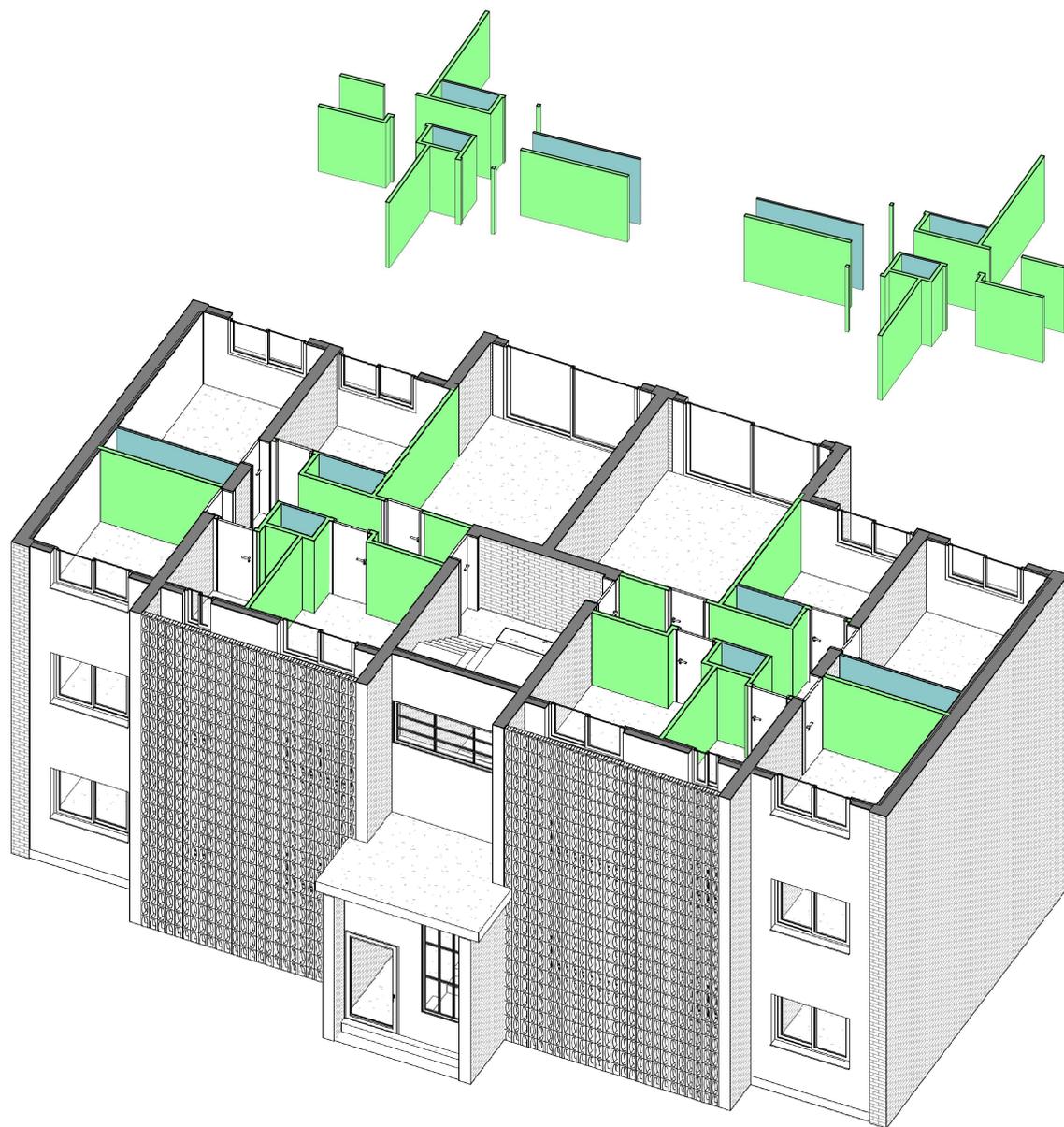
Cubierta secundaria situada sobre la entrada al zaguán, de tipología plana con una pendiente hacia el exterior del 4%. Está compuesta, de exterior a interior, por revestimiento exterior de baldos tipo rasilla de 1 cm de espesor, una capa de mortero de agarre de 1,5 cm, una lámina impermeabilizante bituminosa de oxiasfalto, formación de pendientes con mortero, forjado unidireccional 18+5 de vigueta pretensada autorresistente con intereje de 50 cm y bovedilla cerámica, y un enlucido de yeso de 1,5 cm en zona interior de zaguán. La zona exterior está resuelto con un enfoscado mínimo de mortero y una capa de pintura.

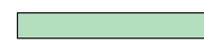


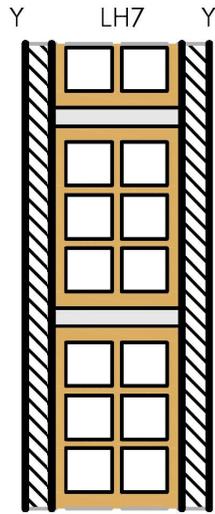
0.01	Baldosa tipo rasilla.	(ext.)
0.015	Mortero de agarre.	
	Lámina bituminosa de oxiasfalto	
0.04	Formación de pendientes con mortero.	
0.23	Forjado unidireccional 18+5.	
0.015	Enlucido de yeso fino.	(int.)
	(m)	

\* Es llamativo observar como el edificio dispone de aislante térmico cuando su año de construcción es anterior a la Norma Básica de la Edificación NBE-CT-79, primera normativa de edificación en exigirlo.

## TABIQUERÍA.



-  T1: TABIQUERÍA PRINCIPAL
-  T2: TABIQUERÍA SECUNDARIA

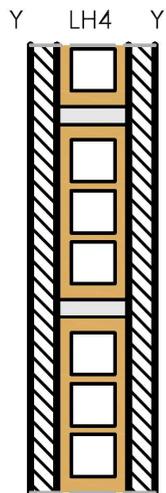


### T1: TABIQUERÍA PRINCIPAL.

Tabiquería principal utilizada como compartimentación vertical en interiores de viviendas. Consta de una hoja de ladrillo cerámico doble de 7 cm de espesor y un acabado por ambos lados compuesto por un enlucido de yeso fino de 1,5 cm y una mano de pintura blanca con un acabado tipo gotelé.



- (m) Capa de pintura blanca acabado *gotelé*. (int.)
- 0.015 Enlucido de yeso fino.
- 0.07 Ladrillo cerámico doble.
- 0.015 Enlucido de yeso fino.
- Capa de pintura blanca acabado *gotelé*. (int.)



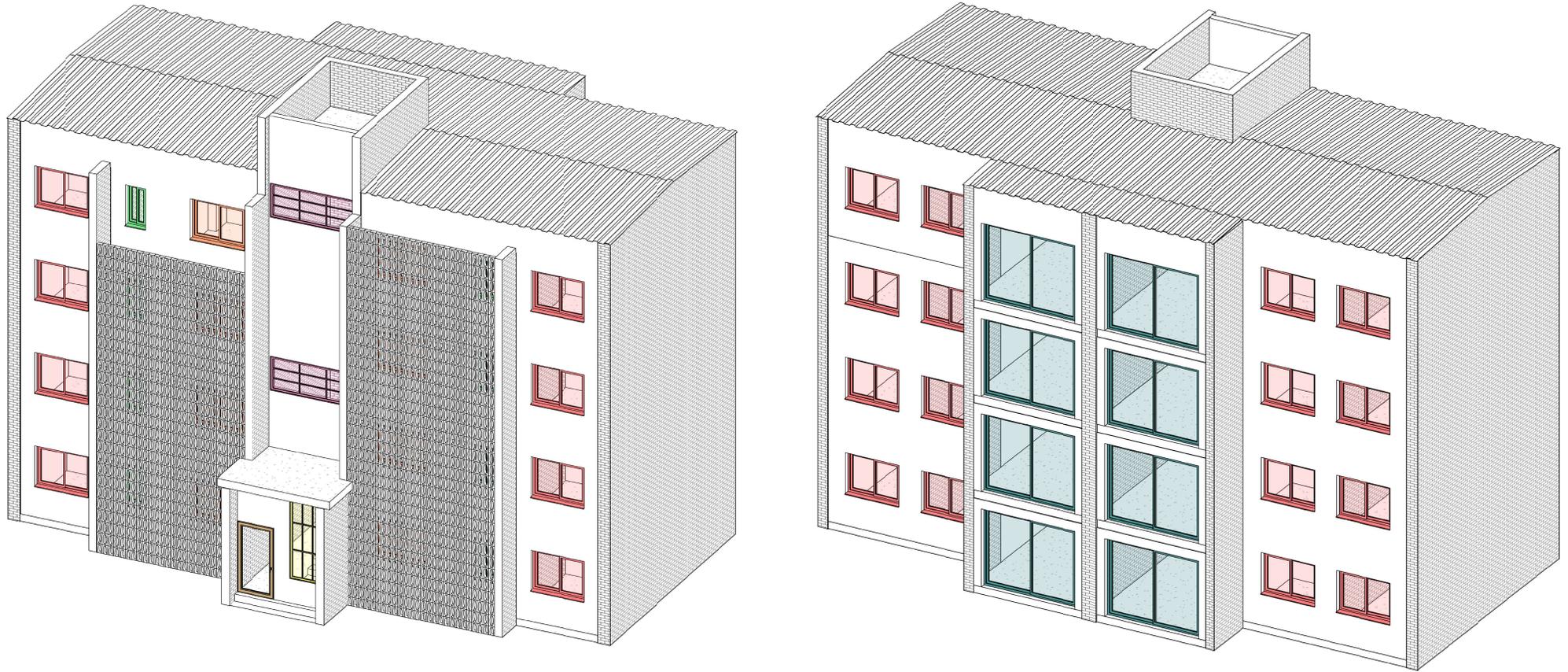
### T2: TABIQUERÍA SECUNDARIA.

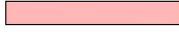
Tabiquería secundaria empleada como compartimentación vertical en ciertas partes del interior de las viviendas, como pueden ser falseos que dan lugar a patinillos, o en la ejecución de armarios empotrados. Consta de una hoja de ladrillo cerámico doble de 7 cm de espesor y un acabado por ambos lados compuesto por un enlucido de yeso fino de 1,5 cm y una mano de pintura blanca con un acabado tipo gotelé.



- (m) Capa de pintura blanca acabado *gotelé*. (int.)
- 0.015 Enlucido de yeso fino.
- 0.04 Ladrillo cerámico sencillo.
- 0.015 Enlucido de yeso fino.
- Capa de pintura blanca acabado *gotelé*. (int.)

## HUECOS Y CARPINTERÍAS.



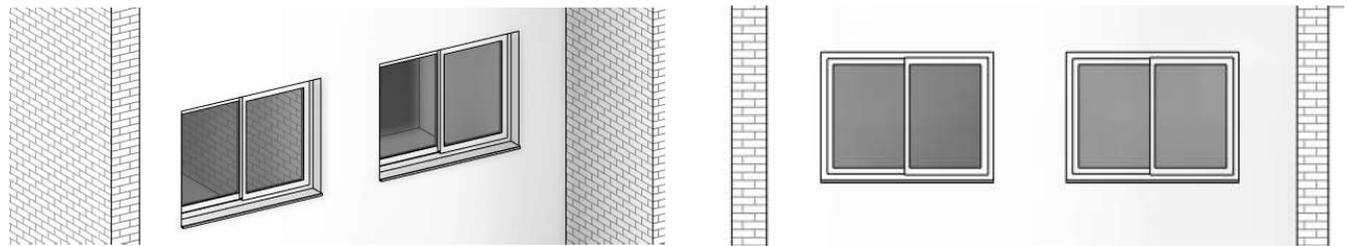
- |   |                                    |
|---|------------------------------------|
|  | H1: HUECO VENTANA PRINCIPAL        |
|  | H2: HUECO VENTANAL                 |
|  | H3: HUECO VENTANA COCINA           |
|  | H4: HUECO VENTANA BAÑO             |
|  | H5: HUECO PUERTA ACCESO ZAGUÁN     |
|  | H6: HUECO VENTANA ACCESO ZAGUÁN    |
|  | H7: HUECO VENTANA RELLANO ESCALERA |

**Marco de acero galvanizado 1,6 x 1,2 m.**  
**2 hojas abatibles y 1 fija.**  
**Vidrio monolítico de 0,4 cm.**  
**Ajuste de tipo regular.**  
**Alta permeabilidad al paso del aire.**  
**Retranqueo de 17 cm.**  
**Dintel y vierteaguas de piedra artificial prensada.**  
**Elemento protector tipo persiana de plástico.**  
**Caja de persiana sin aislamiento.**



**H1: HUECO VENTANA PRINCIPAL. (5,7 W/m<sup>2</sup> · K)**

Hueco de ventana principal correspondiente a las estancias de dormitorio. Como hueco más empleado en toda la edificación, consta de una carpintería de acero galvanizado con 2 hojas abatibles y 1 fija, de dimensiones 1,6 x 1,2 metros, con un ajuste de tipo regular y alta permeabilidad al paso del aire dada su obsolescencia en el tiempo. El vidrio es de tipo monolítico con un espesor de 0,4 cm, y contiene un elemento exterior de protección tipo persiana, de plástico, con caja superior sin ningún tipo de aislamiento. Presentando un retranqueo respecto al plano exterior de 17 cm, contiene un vierteaguas y un dintel visto del mismo material, piedra artificial de prensado granítico.

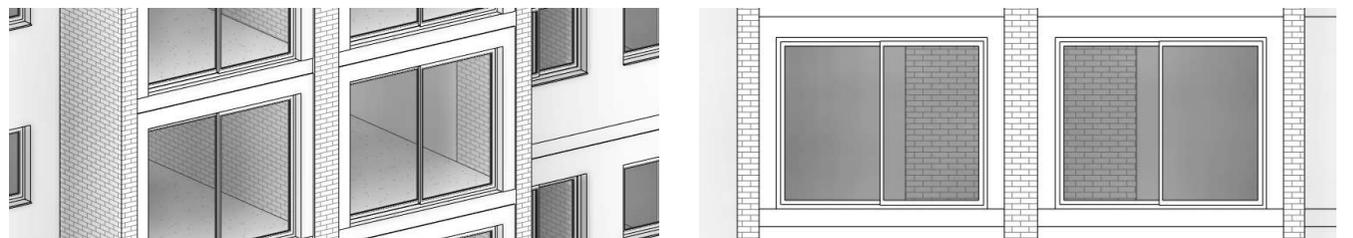


**Marco de acero galvanizado 3,1 x 2,5 m.**  
**2 hojas abatibles y 2 fijas.**  
**Vidrio monolítico de 0,4 cm.**  
**Ajuste de tipo regular.**  
**Alta permeabilidad al paso del aire.**  
**Retranqueo de 15 cm.**  
**Dintel oculto con vigueta armada.**  
**Vierteaguas de baldosa tipo rasilla.**  
**Caja de persiana sin aislamiento.**



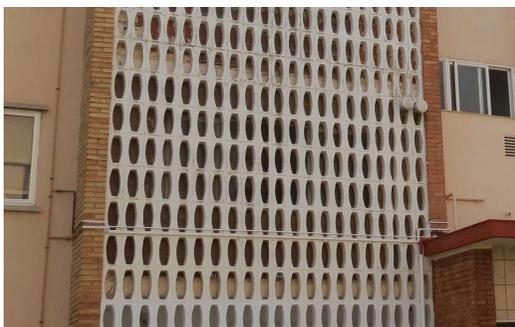
**H2: HUECO VENTANAL. (5,7 W/m<sup>2</sup> · K)**

Hueco de ventanal correspondiente a las estancias de salón - comedor. Consta de una carpintería de acero galvanizado con 2 hojas abatibles y 2 fijas, de dimensiones 3,1 x 2,5 metros, con un ajuste de tipo regular y alta permeabilidad al paso del aire dada su obsolescencia en el tiempo. El vidrio es de tipo monolítico con un espesor de 0,4 cm, y no contiene un elemento exterior de protección, excepto aquellos vecinos que la han incorporado (persiana, toldo, etc.). Presenta un retranqueo respecto al plano exterior de 15 cm y contiene vierteaguas de baldosa tipo rasilla y dintel oculto de vigueta armada.



Marco de acero galvanizado 1,6 x 1,2 m.  
 2 hojas abatibles y 1 fija.  
 Vidrio monolítico de 0,4 cm.  
 Ajuste de tipo regular.  
 Alta permeabilidad al paso del aire.  
 Retranqueo de 17 cm.  
 Dintel y vierteaguas de piedra artificial prensada.  
 Elemento protector tipo celosía a 70 cm.

Marco de acero galvanizado 0,6 x 1,2 m.  
 1 hojas abatible.  
 Vidrio monolítico de 0,4 cm.  
 Ajuste de tipo regular.  
 Alta permeabilidad al paso del aire.  
 Retranqueo de 17 cm.  
 Dintel y vierteaguas de piedra artificial prensada.  
 Elemento protector tipo celosía a 70 cm.

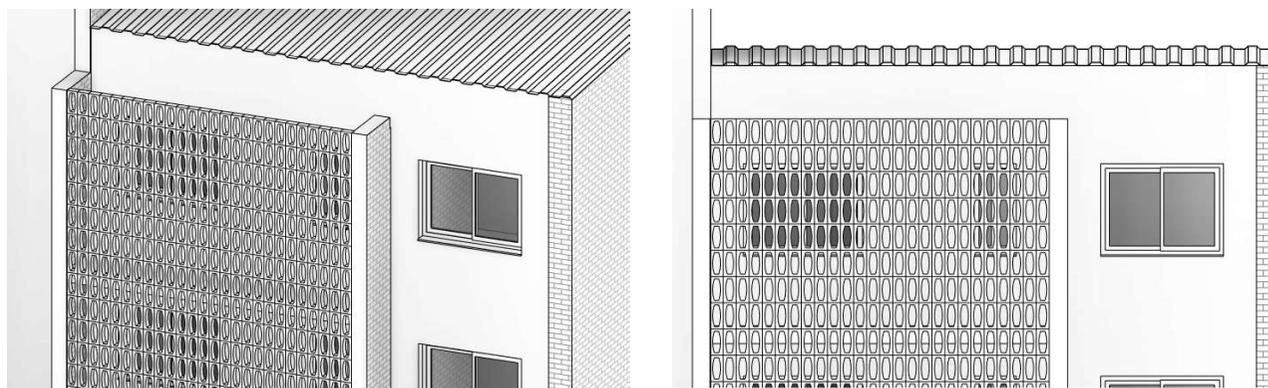


### H3: HUECO VENTANA COCINA. (5,7 W/m<sup>2</sup> · K)

Hueco de ventana correspondiente a las estancias de cocina. Consta de una carpintería de acero galvanizado con 2 hojas abatibles y 1 fija, de dimensiones 1,6 x 1,2 metros, con un ajuste de tipo regular y alta permeabilidad al paso del aire dada su obsolescencia en el tiempo. El vidrio es de tipo monolítico con un espesor de 0,4 cm. Dada su situación (da a la galería), contiene un elemento exterior de protección tipo celosía, formada por piezas prefabricadas de hormigón separadas del hueco 70 cm. Presentando un retranqueo respecto al plano exterior de 17 cm, contiene un vierteaguas y un dintel visto del mismo material, piedra artificial de prensado granítico.

### H4: HUECO VENTANA BAÑO. (5,7 W/m<sup>2</sup> · K)

Hueco de ventana correspondiente a las estancias de baño. Consta de una carpintería de acero galvanizado con 1 hoja abatible, de dimensiones 0,6 x 1,2 metros, con un ajuste de tipo regular y alta permeabilidad al paso del aire dada su obsolescencia en el tiempo. El vidrio es de tipo monolítico con un espesor de 0,4 cm. Dada su situación (da a la galería), contiene un elemento exterior de protección tipo celosía, formada por piezas prefabricadas de hormigón separadas del hueco 70 cm. Presentando un retranqueo respecto al plano exterior de 17 cm, contiene un vierteaguas y un dintel visto del mismo material, piedra artificial de prensado granítico.

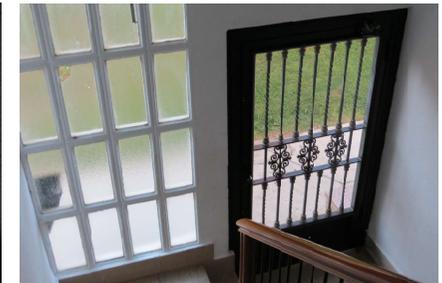


**Marco de hierro pintado en negro de 1,1 x 2,1 m.  
1 hoja abatible.  
Vidrio monolítico de 0,4 cm.  
Ajuste de tipo regular.  
Alta permeabilidad al paso del aire.  
No existe retranqueo.  
Elemento protector tipo voladizo de 70 cm.**



**H5: HUECO PUERTA ACCESO ZAGUÁN. (5,7 W/m<sup>2</sup> · K)**

Hueco de puerta correspondiente al acceso de zaguán. Consta de una carpintería metálica de hierro pintando en negro con 1 hoja abatible, de dimensiones 1,1 x 2,1 metros, con un ajuste de tipo regular y alta permeabilidad al paso del aire dada su obsolescencia en el tiempo. El vidrio es de tipo monolítico con un espesor de 0,4 cm. No contiene ningún elemento de protección solar directo, no obstante, cabe destacar que justo encima existe un voladizo de 70 cm, perteneciente a la cubierta tipo C2. No presenta ningún tipo de retranqueo respecto al plano exterior, ya que coincide con este.



**H6: HUECO VENTANA ACCESO ZAGUÁN. (5,7 W/m<sup>2</sup> · K)**

Hueco de ventana situado al lado de la entrada al zaguán, y por tanto del hueco H5, formado por una carpintería de piezas prefabricadas de hormigón, de dimensiones 1 x 2,5 m. El paño es fijo y el vidrio es de tipo monolítico con 0,4 cm de espesor. No presenta ningún objetivo en especial, más que el de proporcionar iluminación al zaguán.

**H7: HUECO VENTANA RELLANO ESCALERA. (5,7 W/m<sup>2</sup> · K)**

Hueco de ventana situado en el paramento vertical de fachada que da a la parte de los rellanos de escalera, formado por una carpintería de piezas prefabricadas de hormigón, de dimensiones 1 x 2,5 m. El paño es fijo y el vidrio es de tipo monolítico con 0,4 cm de espesor. No presenta ningún objetivo en especial, más que el de proporcionar iluminación a la caja de escaleras.

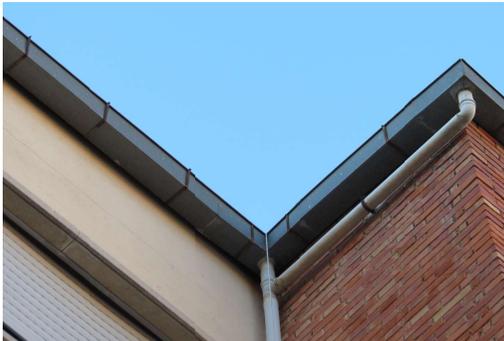
### III.5 ANÁLISIS DE LAS INSTALACIONES



Otro de los análisis indispensables cuando se habla de intervenir y regenerar una vivienda, edificio o conjunto de estos, es el de las instalaciones, ese conjunto de redes y equipos que permiten el suministro y el correcto funcionamiento de los servicios que forman parte del funcionamiento activo de un edificio. A continuación, se realiza un estudio pormenorizado de las características generales de estos sistemas, con el fin de conocer y entender de mejor forma el funcionamiento intrínseco de cada uno de los bloques.

#### **INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO.**

En primer lugar, se procede a la caracterización de la instalación de saneamiento, reglada de manera general por el Documento Básico de Salubridad HS 5 *Evacuación de aguas*. Dentro del ámbito de aplicación se encuentran los casos de ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones cuando estos amplíen el número o la capacidad de los aparatos receptores.



Este tipo de instalación presenta una serie de condicionantes iniciales, tanto internos como externos, como, por ejemplo, las características de las conducciones o la cota de vertido, respectivamente. En este caso, se trata de un tipo de evacuación caracterizada por la gravedad, debido a que la red de saneamiento se encuentra en un nivel superior que la cota de vertido.

El sistema es de tipo separativo, es decir, existe una separación entre la evacuación de aguas pluviales y residuales. Las primeras son recogidas en altura (cubierta) a través de canalones metálicos que dan a las bajantes vistas de plástico, las que finalmente evacúan el agua pluvial sobre los propios caminos que articulan el barrio.



Por otro lado, las aguas residuales procedentes, tanto de baños como de las cocinas, son transmitidas a través de una bajante, también de plástico, que discurre vista por la galería que se esconde detrás de la celosía de hormigón. A continuación, esta se adentra dentro de la cámara sanitaria bajo planta baja, que a través de una serie de colectores da a una arqueta de trasdós que conecta directamente con un pozo de registro, y así con la red de alcantarillado público.

Cabe destacar que, la red de pequeña evacuación la integra distintos ramales de evacuación que van conectados a sifones individuales en cada uno de los aparatos. Además, como ventilación de la red de saneamiento de aguas residuales, consta un subsistema de tipo primaria, es decir, la prolongación de la bajante de aguas residuales sobre cubierta. La red de aguas pluviales no presenta ventilación, ya que discurre por el exterior y contacta directamente con el ambiente.

## INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN.



Este tipo de instalación es la responsable de mejorar el confort higrotérmico, dentro y fuera (alrededor) del edificio, asegurando la buena calidad del aire que respiramos. Como normativa de aplicación, destaca el Documento Básico de Salubridad HS 3 *Calidad del aire interior* para edificios de viviendas, y la DC-09 de la Comunidad Valenciana en materia de puertas y ventanas.

Al igual que en el apartado anterior, aquí también se presentan una serie de condicionantes, tanto internos como externos, que nos configura de una manera la decisión a tomar; tipo de local, superficies, condiciones térmicas, etc.

En este caso, los edificios cuentan con un sistema de ventilación natural, caracterizado por un tiro natural constante, y una ventilación cruzada, que será más o menos efectiva en función de la orientación que tiene el bloque y de la dirección de los vientos predominantes. Este tipo de ventilación se genera exclusivamente por acción del viento y/o por diferencia de temperatura y presión. Otro de los elementos que puede propiciar la mejora o empeoramiento de la ventilación en una vivienda es el tamaño de los huecos, su disposición contrapuesta en tamaño y altura, generación de presiones y depresiones en el perímetro del edificio, altura de la vivienda, etc.



Las aberturas de admisión se encuentran en el salón – comedor y en los dormitorios, en forma de apertura fija, es decir, el uso general que se le da a las ventanas en función de la carga ambiental. Existen ciertas horas del día en la que la apertura de ventanas es frecuente y recomendable. Las aberturas de extracción quedan situadas en una de las paredes de los baños (*shunt*), de modo que el recorrido natural de ventilación siempre va de recinto menos contaminados a el más contaminado, el baño.

La cocina, además de contar con un conducto que vierte sobre el exterior los gases contaminantes producto de la combustión en calderas, dispone de un sistema adicional específico con extracción mecánica forzada sobre los fogones. Para ello, se dispone un extractor conectado al conducto independiente de ventilación general situado en el baño, a través de un falso techo que conecta estas dos estancias de la vivienda.

Por último, destacar la disposición de aberturas de paso entre estancias de admisión y otras de expulsión, a modo de pequeñas aperturas de unos pocos milímetros en la zona inferior de las hojas de las puertas.

## INSTALACIÓN DE FONTANERÍA.



Es la responsable de suministrar agua a las viviendas, y tal y como ocurre con la de saneamiento, quedan dentro del ámbito de aplicación del Documento Básico de Salubridad HS 4 *Suministro de agua*, aquellas ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes si se amplía el número o capacidad de los aparatos receptores.

Se trata de una instalación de agua fría y caliente sanitaria, donde el material utilizado para las conducciones es de acero galvanizado, y la generación de ACS se realiza a través de caldera convencional a base de combustible tipo butano. No obstante, la instalación de gas ejecutada a posteriori, es utilizada por algunos vecinos para su uso en ACS. La acometida, que enlaza en interior del edificio con la red de distribución general, se constituye gracias a una red de distribución externa al edificio que, a través de la tubería de acometida, llave de corte exterior (llave de registro) y otra general, acomete sobre la instalación interior general.



La instalación interior general enlaza la acometida con las instalaciones particulares de cada vivienda, y consta de un armario de contadores general, un tubo de alimentación visto, un distribuidor principal que acomete sobre el armario de contadores, y un montante general que garantiza la llegada del agua a las instalaciones interiores particulares. En este caso, el armario de contadores es de tipo divisionario centralizado, y se sitúa en el rellano que da acceso a la segunda planta.

Dentro de este armario se encuentra la llave de corte general, los contadores, el grifo de comprobación y la llave de salida. En ningún momento se aprecia la presencia de válvula antirretorno, importante para evitar el cambio de sentido del flujo de agua; tampoco de filtros. No se presencia el uso de desagües por si hubiera algún tipo de mantenimiento o fuga, lo cual nos hace pensar que las humedades exteriores presenciadas en este recinto vienen dadas por este hecho, acumulación de agua.

Una vez entramos en la vivienda, topamos con la instalación interior particular, que consta de llave de paso en el interior de la propiedad, llave de corte en cada uno de los locales, ramales de enlace, llave de corte individual de cada aparato, y finalmente, los puntos de consumo.

En ningún caso se observa la existencia de grupo de presión, ya que la presión admisible de suministro que contiene la propia red general es suficiente para alcanzar la última planta de cada edificio. En este punto de la ciudad, la presión es de alrededor 200-250 Pa, lo que equivale a unos 25 mca, suficiente para alcanzar los 11 metros de altura que tiene la edificación.



Cabe destacar, que no se detectan tomas bitérmicas en zona de lavadora y lavavajillas, lo que genera un importante gasto extra para la generación de ACS necesaria en estos electrodomésticos, además de un tiempo de lavado superior.

Como sistema de producción de ACS, nos encontramos un sistema de tipo individual en cada vivienda, exclusivo de ACS (no existe calefacción) e instantáneo, es decir, caliente a medida que se consume. Como fuente de energía, encontramos dos tipos, gas natural, y la más utilizada, butano.

Como se muestra en el siguiente apartado, los edificios cuentan con una red de suministro de gas, que en la mayoría de las viviendas no se le da uso, desconectando la caldera de esta red y conectándola a otra fuente de energía como el butano.

### **INSTALACIÓN DE GAS.**

La instalación de gas se encuentra con un estado de conservación muy bajo, debido probablemente al poco uso que le dan los vecinos. Discurre en su totalidad por el exterior del edificio, sin respetar ninguna de las restricciones que hoy en día contempla la normativa (RTDUCG, RITE, RAP, REBT, normativa autonómica, etc.). No se respeta la separación con la fábrica de ladrillo por la que discurre, además de no utilizar soldaduras homologadas, ni señalización correcta (color amarillo o palabra GAS).

Los contadores se encuentran emplazados en el exterior del edificio, al igual que los conductos. Algunos vecinos hacen uso de esta instalación haciendo perforaciones sobre el muro de ladrillo, para conectar así la red con el interior de las viviendas (galería), donde se encuentran los calentadores. Esto hace pensar que dicha instalación fue ejecutada en los años posteriores de la construcción, ya que discurre por el exterior, y no está en correlación con la edificación, es decir, esta no fue preparada para ello.

Tampoco se muestran sistemas de ventilación homologados, aunque hay que decir que la galería se encuentra totalmente ventilada debido a la generación de celosías. Por destacar un aspecto positivo de la instalación, en la conexión entre la red subterránea y la instalación común del edificio, se dispone de una vaina de seguridad que salva una distancia en altura de unos 2-3 metros, cumpliendo así con la normativa actual.



## INSTALACIÓN ELÉCTRICA.



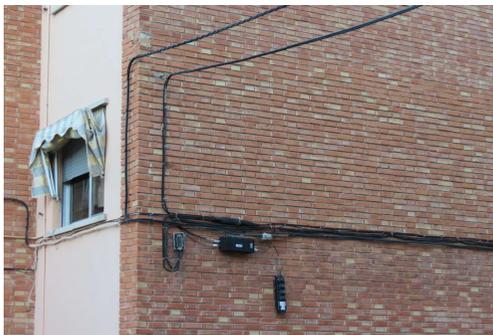
En cuanto a la instalación eléctrica, se trata de una instalación tipo con una potencia instalada de 3.500 W por vivienda, con una tensión monofásica de 230 V (a partir de las derivaciones individuales; no ocurre igual en la línea general de alimentación que suministra de forma trifásica), con su correspondiente toma de tierra y una serie de contadores centralizados en planta baja que dan servicio a todos los vecinos. La principal función de la toma a tierra es asegurar la actuación de las protecciones, de forma que se limite la tensión proporcionada, que con respecto a tierra y en un momento dado, puedan presentar las masas metálicas.

En orden, nos encontramos con los siguientes elementos que la conforman: red de distribución de tipo aérea, acometida, caja general de protección, línea general de alimentación, interruptor general de maniobra, fusible de seguridad, batería de contadores, derivaciones individuales a cada vivienda, caja para interruptor de control de potencia, dispositivos generales de mando y protección, y finalmente la instalación interior de cada vivienda.



Destacar que la red de distribución discurre por el grupo de forma totalmente alternativa y en cierto modo peligrosa, ya que nos encontramos con una gran cantidad de cables y líneas de alimentación, que bien podrían ir enterradas o estar organizadas de mejor forma.

En la instalación interior de las viviendas, se utiliza como material el cobre, con secciones, tanto en fase, neutro y tierra de menos de 16 mm<sup>2</sup>, en función del tipo de circuito. Estos discurren a través de tubos flexibles no metálicos, incrustados en los tabiques a través de rozaduras. Cada vivienda cuenta con un cuadro de distribución y protección, formado por cinco circuitos con pequeños interruptores automáticos, con un tipo de electrificación básica (25/32 A), y sus correspondientes dispositivos contra sobrecargas:



<b>C1:</b>	Iluminación.	10 A	1,5 mm <sup>2</sup>
<b>C2:</b>	Tomas de corriente.	16 A	2,5 mm <sup>2</sup>
<b>C3:</b>	Horno.	25 A	6 mm <sup>2</sup>
<b>C4:</b>	Lavadora, lavavajillas y termo.	20 A	4 mm <sup>2</sup>
<b>C5:</b>	Baño.	16 A	2,5 mm <sup>2</sup>

### **INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES.**



La instalación de telecomunicaciones es la típica y está formada por antenas colectivas para radio y televisión situadas en cubierta, sobre la caja de escaleras. A sufrido una serie de transformaciones con el paso del tiempo para su adecuación temporal, con tomas de teléfono e internet.

Algunos vecinos han instalado por cuenta propia una serie de antenas que dan servicio a televisión digital.

### **INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN.**



No existe ningún tipo de instalación originaria que dé servicio a climatización, ya sea de calefacción o de aire acondicionado. Sin embargo, como ocurre con el resto de instalaciones, cada vivienda ha ido adaptando estas a sus necesidades y posibilidades, de modo que algunos vecinos han ido instalando aparatos de calefacción y/o aire acondicionado tipo *split* con el paso del tiempo.





### III.6 ANÁLISIS ENERGÉTICO

En este apartado se trata de analizar y documentar el estado energético actual y los condicionantes del parque edificado objeto de estudio, el Grupo Rafalafena. El principal objetivo es realizar una síntesis conjunta que determine las condiciones energéticas generales del barrio, para así poder llevar a cabo una serie de estrategias que ayuden a mejorarlo energéticamente en su globalidad.

Para ello, se utilizan herramientas informáticas que son capaces de realizar esta evaluación, así como la aplicación de mejoras sobre el estado actual, como son CERMA v.4.2 y HULC v.1.0.1528.1109. Esta caracterización se realiza partiendo desde la perspectiva de los resultados más restrictivos, de modo que las mejoras propuestas sobre lo existente siempre sean válidas para el resto del barrio.

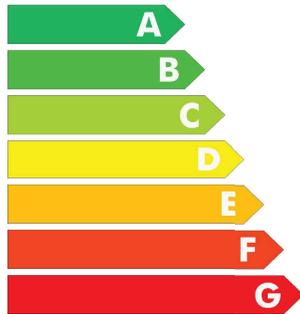
#### EFICIENCIA ENERGÉTICA.

La Unión Europea define la **eficiencia energética** en los edificios como la *cantidad de energía calculada o medida que se necesita para satisfacer la demanda de energía asociada a un uso normal del edificio, que incluirá, entre otras cosas, la energía consumida en la calefacción, la refrigeración, la ventilación, el calentamiento del agua y la iluminación.*

La **Directiva 2010/31/UE**, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de mayo de 2010, relativa a la eficiencia energética de los edificios, que refunde a la antecesora Directiva 2002/91/CE, de 16 de diciembre de 2002, exige que los Estados miembros deben tomar las medidas necesarias para garantizar que, cuando se efectúen reformas importantes en edificios, se mejore la eficiencia energética del edificio o de la parte renovada para que cumplan unos requisitos mínimos de eficiencia energética. Para ello se aplican a escala nacional o regional una serie de metodologías de cálculo para la eficiencia energética de los edificios.

Así pues, se define el **certificado de eficiencia energética** como el *certificado reconocido por un Estado miembro, o por una persona jurídica designada por este, en el que se indica la eficiencia energética de un edificio o unidad de este, calculada con arreglo a una metodología adoptada de conformidad.*

Estas exigencias desde las comisiones europeas se transponen parcialmente al ordenamiento jurídico español a través del **Real Decreto 235/2013** de 5 de abril, donde se aprueba el procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios, tanto de nueva construcción, como existentes. De la misma forma, desde la Comunidad Valenciana se articula el **Decreto 39/2015**, de 2 de abril, del Consell, por el que se regula la certificación de la eficiencia energética de los edificios.



El 14 de diciembre de 2015, el Ministerio de Industria, Energía y Turismo y el Ministerio de Fomento publicaron un documento donde se modifica el procedimiento para la certificación energética de edificios, admitiendo únicamente certificados generados con las nuevas versiones de programas reconocidos que incluyen la generación de archivos xml. Según esta nota que modifica el procedimiento de certificación, a partir del 14 de enero de 2016 sólo serán admitidos por los Registros de las Comunidades Autónomas los certificados de eficiencia energética realizados con la versión 20151113 de la Herramienta unificada LIDER-CALENER (**HULC**), la versión 2375.1015 de **CE3**, la versión 2015/06\_2.1 de **CE3X** o la versión 4 de **CERMA** o versiones posteriores de las mismas.

Estas nuevas versiones han adoptado como indicador de consumo en la certificación el consumo de energía primaria no renovable. Además, se ha actualizado información relacionada con los datos climáticos, las escalas de calificación, los factores de paso y los niveles de ventilación en las viviendas.

La presentación o puesta a disposición de los compradores o arrendatarios del certificado de eficiencia energética, será exigible para los contratos de compra-venta o arrendamiento. En este certificado se designa la eficiencia energética del edificio mediante una etiqueta que varía desde la clase A a la clase G, para los energéticamente más y menos eficientes, respectivamente. Este certificado permite a propietarios, compradores o arrendatarios de un edificio o de una de las viviendas, obtener información sobre consumos de energía primaria no renovable, demandas tanto de calefacción como refrigeración, emisiones de dióxido de carbono, así como información relevante acerca de las características geométricas y técnicas del edificio.

El tercer informe emitido a fecha de 30 de junio de 2015 por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo, acerca del estado de la certificación energética de los edificios por comunidades autónomas, sitúa a la comunidad valenciana como la comunidad con más certificaciones energéticas realizadas en edificios de nueva construcción, mientras que queda en tercer lugar, después de Cataluña y Madrid, en certificaciones de edificios existentes. Cabe destacar que el parque edificatorio existente en la comunidad valenciana con certificación energética ya supone un 15,27 % del total, con la suma de 227.930 edificios, bastante por encima de la mayoría de comunidades.

## CARACTERIZACIÓN TIPOLOGICA.

En apartados anteriores ya se han definido las características constructivas del conjunto edificatorio, iguales en todos sus bloques, así como en cada uno de los núcleos de escaleras. A pesar de que estas características son idénticas, cada núcleo de escalera tiene un comportamiento energético diferente en función de su orientación, entorno próximo, y cantidad de fachadas y medianeras.

A lo largo del Grupo Rafalafena, se encuentran 3 tipologías de bloque en función del número de núcleos de escalera de los que dispone; de uno, dos o tres núcleos de escalera. De este modo, se concluye que existen 4 bloques de tres escaleras, 12 bloques de dos escaleras y 4 bloques de una sola escalera. Si clasificamos los bloques en función de su orientación, se obtienen 2 tipologías; orientación de huecos este-oeste y norte-sur. Con lo que se obtienen 11 bloques con orientación norte-sur, y 9 con orientación este-oeste. Con estos datos, se confirma que la tipología de bloque que representa con mayor autoridad el Grupo Rafalafena, alrededor de un 40%, es la que está formada por dos núcleos de escalera y tiene orientación de huecos norte-sur.

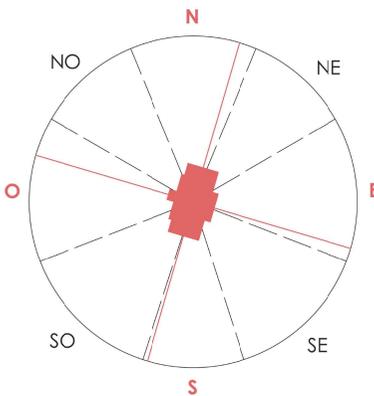
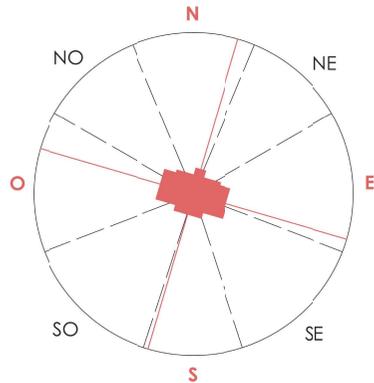
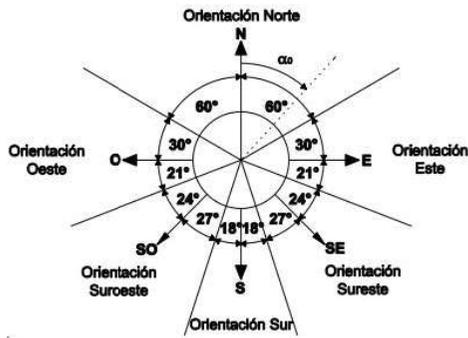
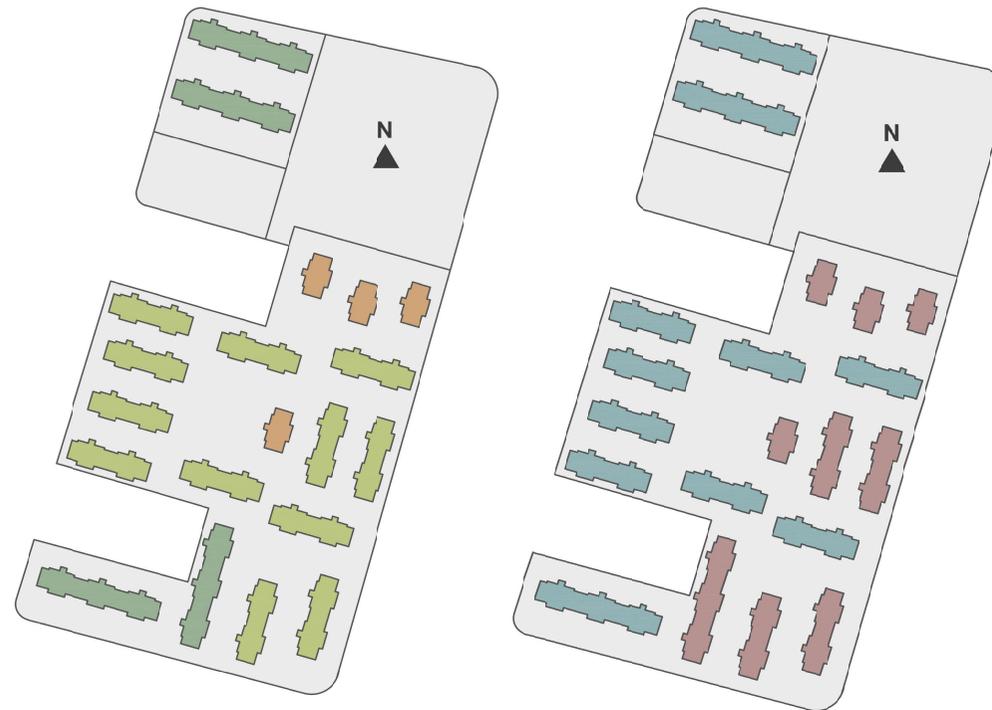


Fig. 93 Orientaciones según CTE.



- Bloques de una escalera.
- Bloques de dos escaleras.
- Bloques de tres escaleras.

- Bloques orientados norte-sur.
- Bloques orientados este-oeste.

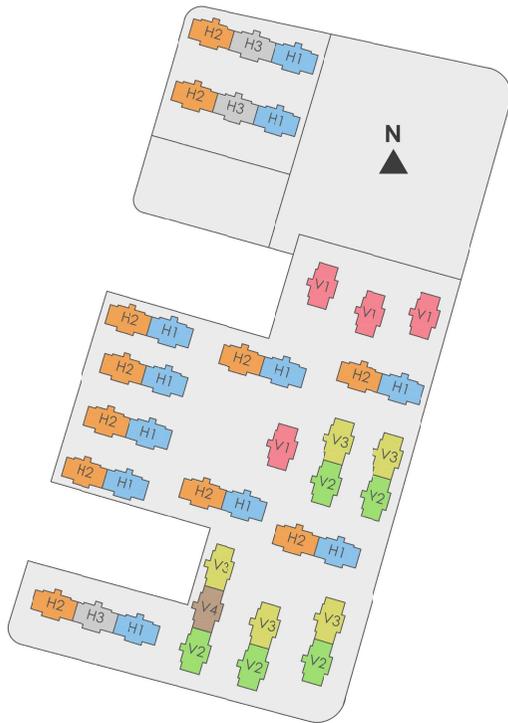


Fig. 94 Tipologías de núcleo de escalera.

Como se sabe, no se comporta del mismo modo una edificación aislada formada tan sólo por cerramientos exteriores de fachada que una edificación ejecutada entre medianeras y a su vez, un número inferior de cerramientos de fachada. Entonces, para el estudio energético también se deberá tener en cuenta la cantidad de fachadas y medianeras de cada núcleo de escaleras. De este modo, en función de la orientación y la cantidad de fachadas y medianeras, se distinguen 7 tipologías diferentes a analizar energéticamente.



Atendiendo a todas estas características, orientación de fachadas, cantidad de núcleos de escalera y cantidad de fachadas y medianeras, se establece un grupo de bloques que serán sometidos a evaluación energética en capítulos posteriores a través de herramientas informáticas. En este caso, se escogen 4 tipologías orientadas este-oeste y 3 tipologías orientadas norte-sur, pertenecientes a los bloques B, H, M, O y R.



- V1:** Bloque O, Escalera 1.
- V2:** Bloque M, Escalera 1.
- V3:** Bloque B, Escalera 3.
- V4:** Bloque B, Escalera 2.

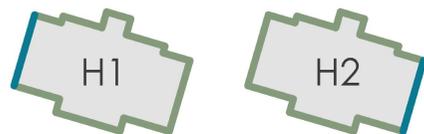
- H1:** Bloque R, Escalera 3.
- H2:** Bloque H, Escalera 1.
- H3:** Bloque R, Escalera 2.



Fig. 95 Tipologías de núcleo de escalera V1, V2, V3, V4, H1, H2 y H3 (de izquierda a derecha).

Antes de introducir en la herramienta informática las características geométricas y constructivas que definen a las 7 tipologías de núcleos de escalera en función de la orientación y cantidad de fachadas y medianeras, se establecen los datos de partida necesarios para su correcta evaluación.

En cuanto a número total de núcleos de escaleras, las tipologías que más se muestran en el barrio son la H1 y H2, con un número total de 11 por cada tipología.



Por otro lado, se puede afirmar que las fachadas con más superficie de huecos son la este en los núcleos de escalera tipo V, y la sur en los núcleos de escalera tipo H, con un total de 90,8 m<sup>2</sup> en cada uno de los casos.

### DATOS DE PARTIDA.

Número de fachadas y huecos, así como su orientación:

	Orientación	Nº total	Nº Fachadas				Nº Huecos			
			N	E	O	S	N	E	O	S
V1	Este - Oeste	4	1	1	1	1	0	24	28	0
V2	Este - Oeste	5	0	1	1	1	0	24	28	0
V3	Este - Oeste	5	1	1	1	0	0	24	28	0
V4	Este - Oeste	1	0	1	1	0	0	24	28	0
<b>TOTAL</b>		<b>15</b>	<b>9</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>360</b>	<b>420</b>	<b>0</b>

	Orientación	Nº total	Nº Fachadas				Nº Huecos			
			N	E	O	S	N	E	O	S
H1	Norte - Sur	11	1	1	0	1	28	0	0	24
H2	Norte - Sur	11	1	0	1	1	28	0	0	24
H3	Norte - Sur	3	1	0	0	1	28	0	0	24
<b>TOTAL</b>		<b>25</b>	<b>25</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>25</b>	<b>700</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>600</b>

<b>40</b>	<b>34</b>	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>34</b>	<b>700</b>	<b>360</b>	<b>420</b>	<b>600</b>
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	------------	------------	------------	------------

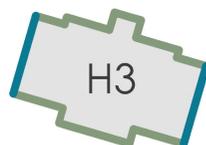
Tipologías, dimensiones y orientación de huecos:

	Tipo	Ancho	Largo	Sup. (m <sup>2</sup> )	Bloque tipo V				Bloque tipo H			
					Este		Oeste		Norte		Sur	
					Nº	Sup. (m <sup>2</sup> )	Nº	Sup. (m <sup>2</sup> )	Nº	Sup. (m <sup>2</sup> )	Nº	Sup. (m <sup>2</sup> )
Huecos	1	1,50	1,20	1,80	16	28,80	8	14,40	8	14,40	16	28,80
	2	3,10	2,50	7,75	8	62,00	0	0,00	0	0,00	8	62,00
	3	0,60	1,20	0,72	0	0,00	8	5,76	8	5,76	0	0,00
	4	0,90	2,10	1,89	0	0,00	8	15,12	8	15,12	0	0,00
	5	1,10	2,10	2,31	0	0,00	1	2,31	1	2,31	0	0,00
	6	1,00	2,50	2,50	0	0,00	1	2,50	1	2,50	0	0,00
	7	2,50	1,00	2,50	0	0,00	2	5,00	2	5,00	0	0,00
<b>TOTAL</b>					<b>24</b>	<b>90,80</b>	<b>28</b>	<b>45,09</b>	<b>28</b>	<b>45,09</b>	<b>24</b>	<b>90,80</b>

La tipología de núcleo de escalera que más superficie de fachada contiene es el tipo V1 con un total de 421,81 m<sup>2</sup>.



Del mismo modo las tipologías con más superficie de medianeras son el tipo V4 y H3.



En cuanto a la superficie de forjado sanitario, cubierta y medianera adiabática, todas las tipologías poseen las mismas superficies. Por último, cabe destacar que las orientaciones con más proporción de huecos sobre la superficie de fachada son la este en la tipología V, y la sur en la tipología H, con un 52 % en ambos casos.

Superficies de fachadas, medianeras, forjados sanitarios y cubiertas:

	Orientación	Superficies (m <sup>2</sup> )						
		V1	V2	V3	V4	H1	H2	H3
Fachadas	N	101,86	0,00	101,86	0,00	134,43	134,43	134,43
	E	83,66	83,66	83,66	83,66	101,86	0,00	0,00
	O	134,43	134,43	134,43	134,43	0,00	101,86	0,00
	S	101,86	101,86	0,00	0,00	83,66	83,66	83,66
<b>TOTAL</b>		<b>421,81</b>	<b>319,95</b>	<b>319,95</b>	<b>218,09</b>	<b>319,95</b>	<b>319,95</b>	<b>218,09</b>

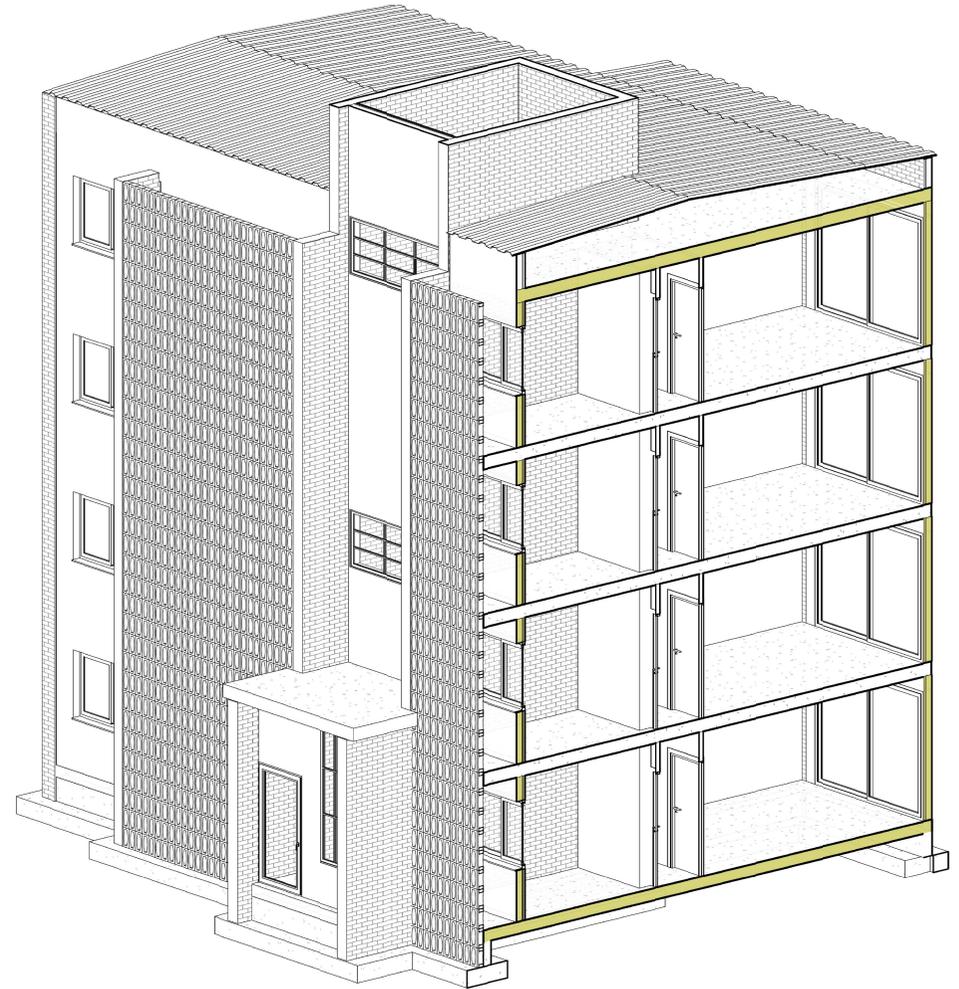
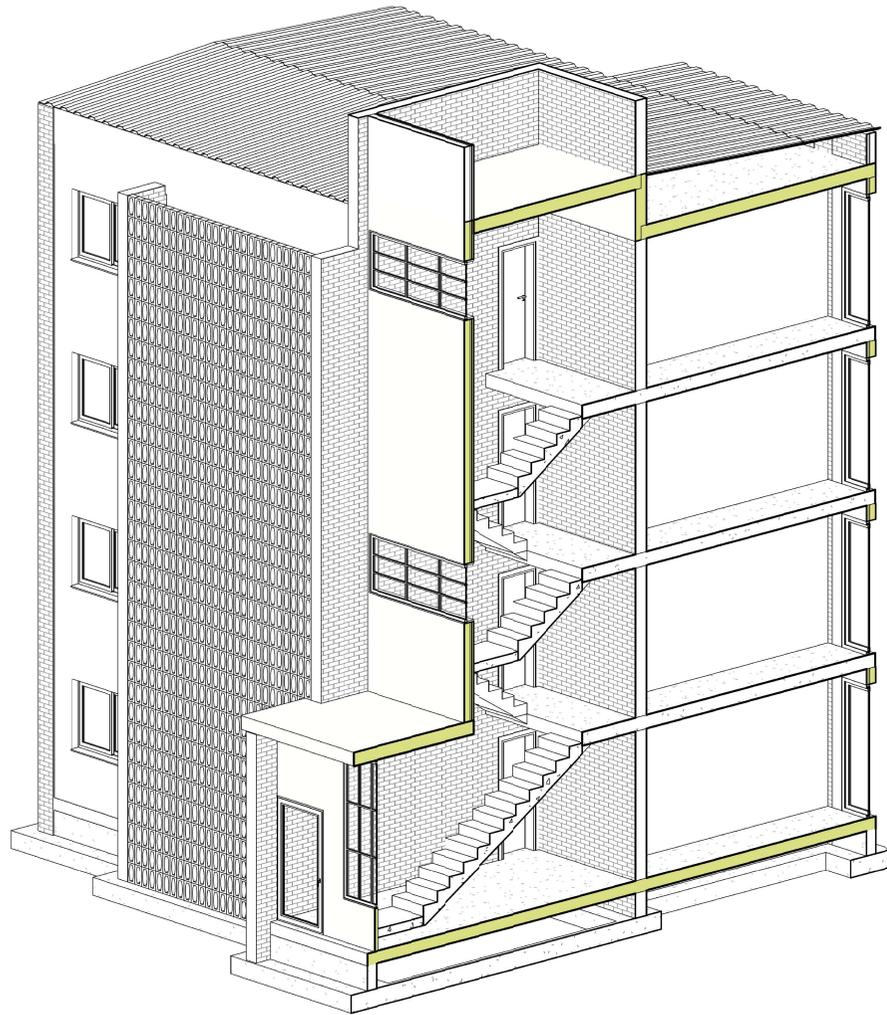
	Orientación	Superficies (m <sup>2</sup> )						
		V1	V2	V3	V4	H1	H2	H3
Medianeras	N	0,00	84,70	0,00	84,70	0,00	0,00	0,00
	E	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	84,70	84,70
	O	0,00	0,00	0,00	0,00	84,70	0,00	84,70
	S	0,00	0,00	84,70	84,70	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL</b>		<b>0,00</b>	<b>84,70</b>	<b>84,70</b>	<b>169,40</b>	<b>84,70</b>	<b>84,70</b>	<b>169,40</b>

	Superficies (m <sup>2</sup> )						
	V1	V2	V3	V4	H1	H2	H3
Forjado sanitario	157,00	157,00	157,00	157,00	157,00	157,00	157,00
Cubierta	133,00	133,00	133,00	133,00	133,00	133,00	133,00
Medianera adiabática (entre viviendas de misma escalera)	52,91	52,91	52,91	52,91	52,91	52,91	52,91

Proporción de huecos sobre superficie de fachada:

Tipo de bloque	Fachada				Huecos				Fachada + Huecos				% Huecos			
	V		H		V		H		V		H		V		H	
	Oeste	Norte	Este	Sur	Oeste	Norte	Este	Sur	Oeste	Norte	Este	Sur	Oeste	Este	Norte	Sur
Superficie (m <sup>2</sup> )	134,43		83,66		45,09		90,80		179,52		174,46		25,1%	52,0%	25,1%	52,0%

## ENVOLVENTE TÉRMICA.



## **DOCUMENTO BÁSICO DB HE: AHORRO DE ENERGÍA.**

Este Documento Básico establece las reglas y procedimientos que permiten cumplir el requisito básico de ahorro de energía, es decir, conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios reduciendo su consumo, así como la consecución de que una parte de este proceda de fuentes de energía renovable.

A continuación, se muestran las distintas secciones a cumplir, que contienen en su ámbito de aplicación la intervención sobre edificios existentes:

### **Sección HE 1: Limitación de la demanda energética.**

Esta sección es de aplicación directa, debido a que la intervención incorpora una reforma, entendida como cualquier trabajo u obra en un edificio existente distinto del que se lleve a cabo para el exclusivo mantenimiento de este.

### **Sección HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas.**

Según el RITE, las instalaciones de producción de agua caliente sanitaria están consideradas como instalaciones térmicas, por lo que esta sección es de aplicación directa.

### **Sección HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.<sup>(1)</sup>**

En los edificios, con previsión de demanda de agua caliente sanitaria, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura, adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio.

### **Sección HE 0: Limitación del consumo energético.**

### **Sección HE 3: Eficiencia Energética de las instalaciones de iluminación.**

### **Sección HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.**

Quedan exentas de cumplimiento debido a que no contemplan en su ámbito de aplicación la intervención sobre edificios existentes distinta a ampliaciones.

<sup>(1)</sup> Se ha incluido esta sección debido a que la intervención sobre los edificios existentes integra la reforma del sistema de ACS, incluyendo equipos de producción y suministro de ACS.

Capital	Z.C.	Altitud
Albacete	D3	677
Alicante/Alacant	B4	7
Almería	A4	0
Ávila	E1	1054
Badajoz	C4	168
Barcelona	C2	1
Bilbao/Bilbo	C1	214
Burgos	E1	861
Cáceres	C4	385
Cádiz	A3	0
Castellón/Castelló	B3	18
Ceuta	B3	0
Ciudad Real	D3	630

## **EXIGENCIAS SECCIÓN HE 1: LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA.**

Cualquier intervención sobre edificios existentes, entendida como reforma importante, estará sujeta al ámbito de aplicación de esta sección, que tiene como objetivo limitar la demanda energética de los edificios en función de su zona climática y del uso previsto. De modo que, los edificios dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar.

Las características de los elementos que forman la envolvente térmica deben evitar descompensaciones en la calidad térmica de los diferentes espacios habitables, además de limitar los riesgos debidos a procesos que mermen significativamente las prestaciones térmicas o la vida útil de los componentes de la envolvente térmica, tales como condensaciones.

Dentro de esta Sección del Documento Básico Ahorro de Energía, se realizan tres tipos de exigencias que deberán ser justificadas para la correcta aplicación del Documento en intervenciones sobre edificios existentes, tales como las que son objeto de estudio. En primer lugar, se exige la limitación de la demanda energética conjunta del edificio, mientras que a posteriori se pide, tanto una limitación de descompensaciones, como una limitación de condensaciones intersticiales.

<b>EXIGENCIAS BÁSICAS / DB HE 1</b>				
Uso	Exigencia básica (Caracterización)	Exigencia básica (Cuantificación)	Procedimiento (Justificación)	
Intervención en <b>EDIFICIOS EXISTENTES</b> (reforma > 25% envolvente térmica)	Residencial privado	Limitación de la <b>DEMANDA ENERGÉTICA CONJUNTA</b>	Apartado 2.2.1.1, DB HE 1	Herramienta informática <b>HULC v.1.0.1528.1109</b>
		Limitación de <b>DESCOMPENSACIONES</b>	Tablas 2.4 y 2.5; Apartado 2.2.1.2, DB HE 1	Catálogo informático de elementos constructivos ( <b>CEC del CTE</b> )
		Limitación de <b>CONDENSACIONES</b>	Apartado 2.2.3, DB HE 1	Herramienta informática <b>eCondensa2</b>

$$U_{Mlim} = 0,82 \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

$$U_{Slim} = 0,52 \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

$$U_{Clim} = 0,45 \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

$$U_{Hlim \text{ NORTE}} = 3,30 \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

$$U_{Hlim \text{ OESTE}} = 4,30 \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

$$U_{Hlim \text{ ESTE}} = 3,60 \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

$$U_{Hlim \text{ SUR}} = 5,60 \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

$$F_{Hlim \text{ ESTE}} = 0,53 \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

En las obras de reforma en las que se renueve más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio se limitará la demanda energética conjunta del edificio de manera que sea inferior a la del edificio de referencia. Se entiende como demanda energética conjunta, a la suma ponderada de la demanda energética de calefacción y de refrigeración. Esta ponderación se realiza en función del consumo de energía primaria requerido para combatir cada demanda energética, siendo  $D_G = D_C + 0,70 \cdot D_R$  la expresión para obtener la **demanda energética conjunta** en edificios situados en territorio peninsular.

Como se ha comentado, la demanda energética conjunta del edificio reformado no deberá superar la demanda energética conjunta del edificio de referencia. Este edificio de referencia se define con la misma forma, tamaño, orientación, zonificación interior, uso de cada espacio, e iguales obstáculos remotos que el edificio objeto. En este caso, el edificio queda integrado en la zona climática B3, y definido con los parámetros de transmitancia límite que se muestran en el apartado D.2.7 del Apéndice D de este mismo Documento Básico.

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno	<b><math>U_{Mlim}: 0,82 \text{ W/m}^2 \text{ K}</math></b>
Transmitancia límite de suelos	<b><math>U_{Slim}: 0,52 \text{ W/m}^2 \text{ K}</math></b>
Transmitancia límite de cubiertas	<b><math>U_{Clim}: 0,45 \text{ W/m}^2 \text{ K}</math></b>
Factor solar modificado límite de lucernarios	<b><math>F_{Llim}: 0,30</math></b>

% de huecos	Transmitancia límite de huecos $U_{Hlim} \text{ W/m}^2 \text{ K}$				Factor solar modificado límite de huecos $F_{Hlim}$					
	N/NE/NO	E/O	S	SE/SO	Baja carga interna			Alta carga interna		
					E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
de 0 a 10	5,4	5,7	5,7	5,7	-	-	-	-	-	-
de 11 a 20	3,8	4,9	5,7	5,7	-	-	-	-	-	-
de 21 a 30	3,3	4,3	5,7	5,7	-	-	-	0,57	-	-
de 31 a 40	3,0	4,0	5,6	5,6	-	-	-	0,45	-	0,50
de 41 a 50	2,8	3,7	5,4	5,4	0,53	-	0,59	0,38	0,57	0,43
de 51 a 60	2,7	3,6	5,2	5,2	0,46	-	0,52	0,33	0,51	0,38

En este caso, no ocurre como por ejemplo en la limitación de la demanda energética de edificación residencial nueva, donde se debe cumplir con unas transmitancias máximas elemento por elemento. En este tipo de intervención no hay una exigencia explícita como transmitancias máximas para los elementos considerados individualmente, sino que existe una exigencia implícita para ellos, al estar limitada la demanda energética del edificio en su conjunto.

$$U_{Pd.uso\ lim} = 1,10\ W/m^2\ K\ ^{(1)}$$

$$U_{Pm.uso\ h\ lim} = 1,55\ W/m^2\ K\ ^{(2)}$$

$$U_{Pm.uso\ v\ lim} = 1,20\ W/m^2\ K\ ^{(3)}$$

Esto indica que para cada tipología de núcleo de escalera existirá una limitación de demanda conjunta del edificio objeto diferente, debido a las distintas orientaciones y proporción de huecos de cada fachada.

Por otro lado, y con el objetivo de cumplir con la **limitación de descompensaciones** en edificios de uso residencial privado, la transmitancia térmica de las particiones interiores, tanto las que delimitan unidades de distinto uso, zonas comunes y medianeras, como las que delimitan unidades del mismo uso, no deben superar los valores establecidos en las tablas 2.4 y 2.5 del apartado 2.2.1.2, expresados en  $W/m^2 \cdot K$ . Con esto, se procura limitar la transmisión de calor entre las distintas unidades de uso del edificio, y en el caso de medianeras, entre unidades de uso de distintos bloques, limitando el efecto de situaciones como las pérdidas de calor producidas por el distinto nivel de acondicionamiento y horarios de uso entre viviendas, zonas comunes y locales.

Particiones interiores que delimitan unidades de distinto uso, zonas comunes y medianeras:

Tipo de elemento	Zona climática de invierno					
	$\alpha$	A	B	C	D	E
<i>Particiones horizontales y verticales</i>	1,35	1,25	1,10	0,95	0,85	0,70

Particiones interiores que delimitan unidades del mismo uso:

Tipo de elemento	Zona climática de invierno					
	$\alpha$	A	B	C	D	E
<i>Particiones horizontales</i>	1,90	1,80	1,55	1,35	1,20	1,00
<i>Particiones verticales</i>	1,40	1,40	1,20	1,20	1,20	1,00

<sup>(1)</sup> Transmitancia límite de particiones interiores que delimitan unidades de distinto uso, zonas comunes y medianeras.

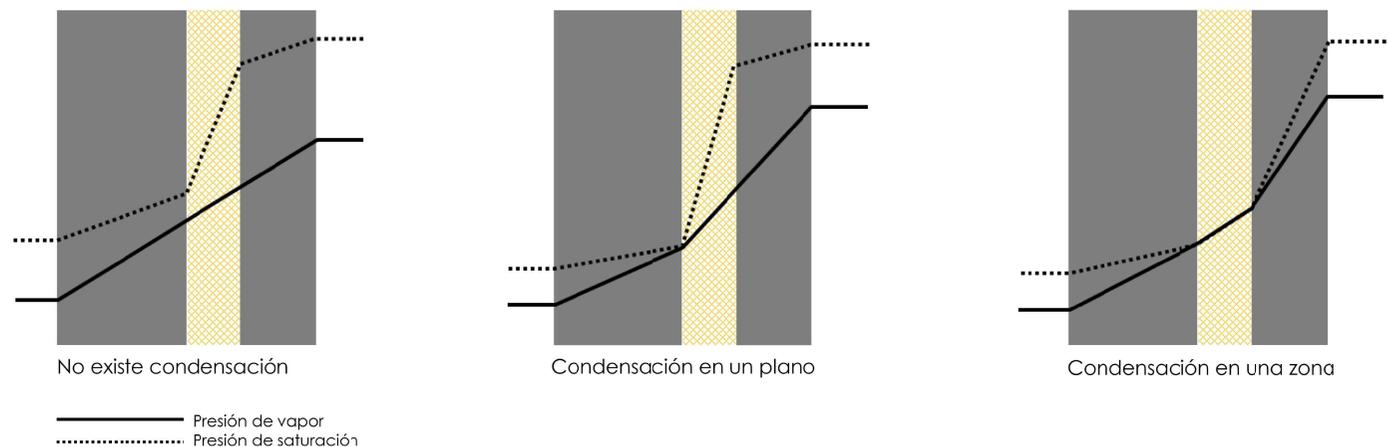
<sup>(2)</sup> Transmitancia límite de particiones interiores horizontales que delimitan unidades del mismo uso.

<sup>(3)</sup> Transmitancia límite de particiones interiores verticales que delimitan unidades del mismo uso.

Como objetivo de **limitación de condensaciones** en edificaciones existentes; en el caso de que se produzcan condensaciones intersticiales en la envolvente térmica del edificio, estas serán tales que no produzcan una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil. Además, la máxima condensación acumulada en cada periodo anual no será superior a la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.

Este tipo de condensaciones se producen cuando una cantidad elevada de vapor de agua que proviene del interior de la vivienda, se dirige hacia el exterior llegando a una zona fría del cerramiento que conforma la envolvente. Este fenómeno puede hacer que se supere la saturación y como consecuencia, se produzca la condensación. Por lo tanto, existe condensación intersticial cuando la presión de vapor es superior a la presión de saturación. Este fenómeno puede hallarse en diferentes capas del elemento, pero la situación se torna crítica cuando se lleva a cabo en un tipo de aislamiento térmico que no contiene una adecuada resistividad a la difusión del vapor, propiciando la degradación paulatina de esta capa.

La comprobación consiste básicamente en verificar que la presión de vapor de cada capa no supera la de saturación, para las condiciones interiores y exteriores correspondientes al mes más frío del año, enero. Estos datos pueden encontrarse en la tabla C.1, Apéndice C del DA DB HE 2.



### **EXIGENCIAS SECCIÓN HE 2: RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS.**

La instalación de un nuevo sistema de producción de ACS para satisfacer la contribución solar mínima de agua caliente sanitaria regida por la Sección HE 4, supone la ejecución de una instalación térmica nueva. Según esta segunda sección perteneciente al rendimiento de las instalaciones térmicas, los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla en el RITE (Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios).

Según el Artículo 2 del RITE, a efectos de aplicación se considerarán como instalaciones térmicas las instalaciones fijas de climatización (calefacción, refrigeración y ventilación) y de producción de agua caliente sanitaria, destinadas a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas, por lo que es de directa aplicación.

Las instalaciones térmicas cumplirán con todas las exigencias del RITE y en particular con las siguientes:

#### **Exigencia de higiene (IT 1.1.4.3):**

- En la instalación de agua caliente para usos sanitarios se cumplirá con la legislación vigente higiénico-sanitaria para la prevención de la legionelosis.
- En los casos no regulados por la legislación vigente, el agua caliente sanitaria se prepara a la temperatura mínima que resulte compatible con su uso, considerando las pérdidas en la red de tuberías.
- Los sistemas, equipos y componentes de la instalación térmica, que de acuerdo con la legislación vigente higiénico-sanitaria para la prevención y control de la legionelosis deban ser sometidos a tratamientos de choque térmico se diseñarán para poder efectuar y soportar los mismos.
- Los materiales empleados en el circuito resistirán la acción agresiva del agua sometida a tratamiento de choque térmico.
- No se permite la preparación de agua caliente para usos sanitarios mediante la mezcla directa de agua fría con condensado o vapor procedente de calderas.

### **Exigencia de eficiencia energética (IT 1.2):**

- Exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío (IT 1.2.4.1).
- Exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductor de calor y frío (IT 1.2.4.2).
- Exigencia de eficiencia energética de control (IT 1.2.4.3).
- Exigencia de contabilización de consumos (IT 1.2.4.4).
- Exigencia de recuperación de energía (IT 1.2.4.5).
- Exigencia de aprovechamiento de energías renovables (IT 1.2.4.6).
- Exigencia de limitación de la utilización de la energía convencional (IT 1.2.4.7).

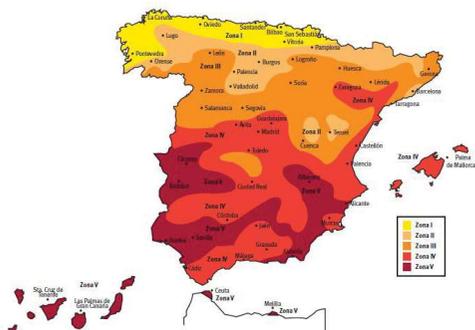
### **Exigencia de seguridad (IT 1.3):**

- Exigencia de seguridad en la generación de calor y frío (IT 1.3.4.1).
- Exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío (IT 1.3.4.2).
- Exigencia de seguridad de utilización (IT 1.3.4.3).

## **EXIGENCIAS SECCIÓN HE 4: CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA.**

Esta sección es de aplicación directa en edificios existentes en que se reforme íntegramente el edificio en sí o la instalación térmica; a estos efectos, aquella que incluye los equipos de generación y demás elementos ligados a la producción y suministro de ACS, incluidos los circuitos de distribución. Por lo tanto, aplicable al caso propuesto de estudio.

No debemos olvidar que este tipo de instalaciones también son legisladas por el Reglamento de Instalaciones Térmica en los Edificios, en concreto en su IT 1.2.4.6.1; *En los edificios nuevos o sometidos a reforma, con previsión de demanda de ACS una parte de las necesidades energéticas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar, adecuada a la radiación global de su emplazamiento y a la demanda total de agua caliente del edificio.* Indicándonos en el mismo apartado que este tipo de instalación deberá cumplir con la exigencia fijada en la sección HE-4 del CTE.



Se establece una **contribución mínima de energía solar térmica** en función de la zona climática y de la demanda de ACS del edificio diariamente. Esta contribución solar mínima anual es la fracción entre los valores anuales de la energía solar aportada exigida y la demanda energética anual para ACS a una temperatura de referencia de 60°C.

Criterio de demanda	Litros/día·unidad	unidad
Vivienda	28	Por persona
Hospitales y clínicas	55	Por persona
Ambulatorio y centro de salud	41	Por persona

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

28 litros · 4 personas · 8 viviendas = **896 litros/día**

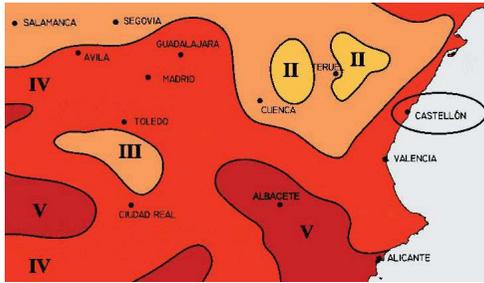
En los edificios de viviendas multifamiliares se utilizará el factor de centralización correspondiente al número de viviendas del edificio que multiplicará la demanda diaria de ACS calculada.

Nº viviendas	N≤3	4≤N≤10	11≤N≤20	21≤N≤50	51≤N≤75	76≤N≤100	N≥101
Factor de centralización	1	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75	0,70

$kWh \cdot m^{-2} \cdot día^{-1}$	MEDIAS	
	GLOB.	DIR.
A Coruña	3.86	2.25
Albacete	4.98	3.39
Alicante	5.05	3.44
Almería	5.29	3.71
Ávila	4.63	3.05
Badajoz	5.02	3.54
Barcelona	4.56	2.99
Bilbao	3.54	1.98
Burgos	4.31	2.72
Cáceres	4.99	3.50
Cádiz	5.28	3.71
Castellón	4.76	3.19
Ceuta	4.91	3.21

Las zonas climáticas quedan definidas teniendo en cuenta la *Radiación Solar Global media diaria anual* sobre superficie horizontal, tomando los intervalos que se relacionan para cada una de las zonas. <sup>(1)</sup>

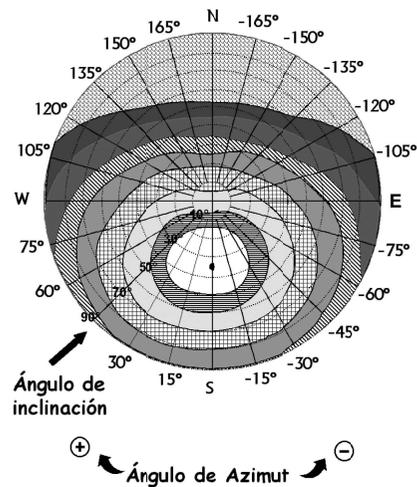
Zona climática	MJ/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>
I	H < 13,7	H < 3,8
II	13,7 ≤ H < 15,1	3,8 ≤ H < 4,2
III	15,1 ≤ H < 16,6	4,2 ≤ H < 4,6
IV	16,6 ≤ H < 18,0	4,6 ≤ H < 5,0
V	H ≥ 18,0	H ≥ 5,0



Con estos datos, se obtiene una demanda total diaria de ACS de **851 litros/día**. A través de este dato y la zona climática IV, se obtiene el % de **contribución solar mínima** para ACS: **50 %**.

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

Además, esta sección establece unas **perdidas límite de radiación solar** debidas a desviaciones del óptimo de inclinación y orientación del campo de captación o bien debidas a sombras. Estas pérdidas se expresan como porcentaje de la radiación solar que incidiría sobre la superficie de captación orientada al sur, a la inclinación óptima y sin sombras. La orientación e inclinación del sistema generador y las posibles sombras sobre el mismo serán tales que las pérdidas sean inferiores a los límites establecidos.



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

Para dicha comprobación se considera como orientación óptima el sur, mientras que la inclinación óptima para una demanda preferente en invierno es la latitud geográfica + 10°.

Por último, cabe destacar que el **sistema de acumulación** solar se debe dimensionar en función de la energía que aporta a lo largo del día, y no solo en función de la potencia de los captadores solares, por tanto, se debe prever una acumulación acorde con la demanda y no con la potencia de generación, siguiendo la relación **50 < V/A < 180**.

- V Volumen de la acumulación solar (litros).
- A Área total de captadores (m<sup>2</sup>).

### JUSTIFICACIÓN SECCIÓN HE 1: LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA.

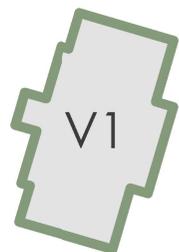
Una vez analizadas las exigencias por parte de cada una de las secciones en las que su ámbito de aplicación incluye la intervención sobre edificios existentes con las particularidades anteriormente descritas, se procede a la justificación.

En esta primera sección se justifican tres exigencias básicas:

- Limitación de la demanda conjunta.
- Limitación de descompensaciones.
- Limitación de condensaciones.

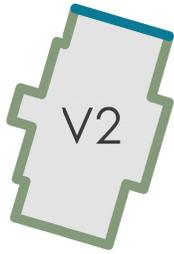
Para la justificación de la primera de estas tres exigencias se ha utilizado una herramienta informática capaz de generar el edificio de referencia con sus transmitancias límite y justificar así la **limitación de la demanda energética conjunta**, la Herramienta Unificada LIDER-CALENER (HULC) versión 1.01528.1109.

Tipología V1 (Bloque O, Escalera 1)



— FACHADA  
— MEDIANERA

$D_{G,O}$	63,96	kWh/m <sup>2</sup> año	$D_{G,R}$	48,33	kWh/m <sup>2</sup> año	No cumple
$D_{cal,O}$	48,94	kWh/m <sup>2</sup> año	$D_{cal,R}$	32,89	kWh/m <sup>2</sup> año	
$D_{ref,O}$	21,45	kWh/m <sup>2</sup> año	$D_{ref,R}$	22,05	kWh/m <sup>2</sup> año	



Tipología V2 (Bloque M, Escalera 1)

$D_{G,O}$	59,15	kWh/m <sup>2</sup> año	$D_{G,R}$	43,43	kWh/m <sup>2</sup> año	No cumple
$D_{cal,O}$	44,09	kWh/m <sup>2</sup> año	$D_{cal,R}$	28,11	kWh/m <sup>2</sup> año	
$D_{ref,0}$	21,51	kWh/m <sup>2</sup> año	$D_{ref,R}$	21,89	kWh/m <sup>2</sup> año	



Tipología V3 (Bloque B, Escalera 3)

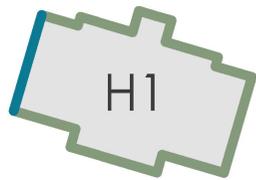
$D_{G,O}$	58,84	kWh/m <sup>2</sup> año	$D_{G,R}$	43,14	kWh/m <sup>2</sup> año	No cumple
$D_{cal,O}$	42,97	kWh/m <sup>2</sup> año	$D_{cal,R}$	27,19	kWh/m <sup>2</sup> año	
$D_{ref,0}$	22,68	kWh/m <sup>2</sup> año	$D_{ref,R}$	22,78	kWh/m <sup>2</sup> año	



Tipología V4 (Bloque B, Escalera 2)

$D_{G,O}$	55,53	kWh/m <sup>2</sup> año	$D_{G,R}$	39,65	kWh/m <sup>2</sup> año	No cumple
$D_{cal,O}$	40,02	kWh/m <sup>2</sup> año	$D_{cal,R}$	24,18	kWh/m <sup>2</sup> año	
$D_{ref,0}$	22,16	kWh/m <sup>2</sup> año	$D_{ref,R}$	22,10	kWh/m <sup>2</sup> año	

— FACHADA  
— MEDIANERA



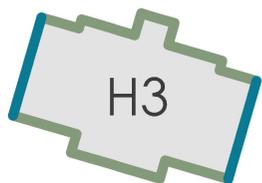
Tipología H1 (Bloque R, Escalera 3)

$D_{G,O}$	43,18	kWh/m <sup>2</sup> año	$D_{G,R}$	32,96	kWh/m <sup>2</sup> año	No cumple
$D_{cal,O}$	30,09	kWh/m <sup>2</sup> año	$D_{cal,R}$	17,06	kWh/m <sup>2</sup> año	
$D_{ref,0}$	18,70	kWh/m <sup>2</sup> año	$D_{ref,R}$	22,72	kWh/m <sup>2</sup> año	



Tipología H2 (Bloque H, Escalera 1)

$D_{G,O}$	49,51	kWh/m <sup>2</sup> año	$D_{G,R}$	38,83	kWh/m <sup>2</sup> año	No cumple
$D_{cal,O}$	36,50	kWh/m <sup>2</sup> año	$D_{cal,R}$	23,03	kWh/m <sup>2</sup> año	
$D_{ref,0}$	18,58	kWh/m <sup>2</sup> año	$D_{ref,R}$	22,57	kWh/m <sup>2</sup> año	



Tipología H3 (Bloque R, Escalera 2)

$D_{G,O}$	38,80	kWh/m <sup>2</sup> año	$D_{G,R}$	29,08	kWh/m <sup>2</sup> año	No cumple
$D_{cal,O}$	25,79	kWh/m <sup>2</sup> año	$D_{cal,R}$	13,29	kWh/m <sup>2</sup> año	
$D_{ref,0}$	18,60	kWh/m <sup>2</sup> año	$D_{ref,R}$	22,56	kWh/m <sup>2</sup> año	

— FACHADA  
— MEDIANERA

En segundo lugar, se procede a justificar la **limitación de descomposiciones** de los edificios existentes como estado actual a través de las tablas 2.4 y 2.5. Los valores reales de transmitancia se han cogido directamente de la herramienta HULC, con lo que se igualan los criterios de transmitancia a la hora de justificar esta sección.

Transmitancias límites (tablas 2.4 y 2.5)

$$U_{Pd.uso\ lim} = 1,10\ W/m^2\ K^{(1)}$$

$$U_{Pm.uso\ h\ lim} = 1,55\ W/m^2\ K^{(2)}$$

$$U_{Pm.uso\ v\ lim} = 1,20\ W/m^2\ K^{(3)}$$

Transmitancias estado actual (obtención mediante HULC)

$$U_{Pm.uso\ v\ actual} = 2,26\ W/m^2\ K$$

$$U_{Pm.uso\ h\ actual} = 1,94\ W/m^2\ K$$

$$U_{Pm.uso\ v\ actual} = 1,65\ W/m^2\ K$$

De modo que:

$U_{Pd.uso\ lim}$	<	$U_{Pm.uso\ v\ actual}$	<b>NO CUMPLE</b>
$U_{Pm.uso\ h\ lim}$	<	$U_{Pm.uso\ h\ actual}$	<b>NO CUMPLE</b>
$U_{Pm.uso\ v\ lim}$	<	$U_{Pm.uso\ v\ actual}$	<b>NO CUMPLE</b>

Por último, se justifica a través de la herramienta eCondensa2 la **limitación de condensaciones**, comprobando si existen condensaciones intersticiales en cada uno de los elementos que conforman la envolvente térmica. Destacar que a la hora de utilizar el programa es muy importante indicarle las condiciones generales del elemento antes de ejecutar la simulación.



(1) Transmitancia límite de particiones interiores que delimitan unidades de distinto uso, zonas comunes y medianeras.

(2) Transmitancia límite de particiones interiores horizontales que delimitan unidades del mismo uso.

(3) Transmitancia límite de particiones interiores verticales que delimitan unidades del mismo uso.

## Elemento C1: Cubierta principal

Nombre	e	ro	mu	R	U	Pvap	Psat	Condens.Acum.
Acero	0,5	50	100000	0,0001	10000	1250,257	1250,257	0,00709
Cámara de aire sin ventilar horizontal...	10	0,5555	1	0,18	5,555556	1250,386	1318,149	0
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	5	0,031	1	1,612903	0,620	1251,02	2086,314	0
FU Entrevigado cerámico -Canto 250...	25	0,908	10	0,27533	3,632	1284,108	2250,697	0
Enlucido de yeso d < 1000	1,5	0,4	6	0,0375	26,66666	1285,323	2273,94	0

**Si hay condensación en el aislante, deberá justificar en proyecto que éste no sufre degradación.**

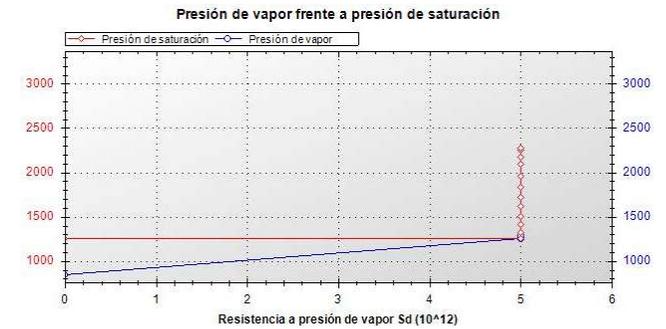
Las capas se ordenan de exterior a interior. El dato de condensación corresponde a la interfase entre cada capa y la siguiente, pudiendo darse en el interior de la capa si el material es aislante.

Enero  
 fRsi = 0,8887  
 fRsi.min = 0,52

Text (°C): 10,1 Hrel.ext (%): 68  
 Tint (°C): 20 Hrel.int (%): 55

Mes  
 E  F  M  A  M  J  J  A  S  O  N  D

**CUMPLE**



## Elemento C2: Cubierta secundaria

Nombre	e	ro	mu	R	U	Pvap	Psat	Condens.Acum.
Plaqueta o baldosa cerámica	1,5	1	30	0,015	66,66666	842,113	1313,622	0
Mortero de cemento o cal para albañil...	1,5	0,8	10	0,01875	53,33333	842,758	1341,209	0
Betún fieltro o lámina	0,2	0,23	50000	0,008696	115,0	1272,475	1354,174	0
Mortero de áridos ligeros [vermiculita...	4	0,41	10	0,097561	10,25	1274,193	1507,368	0
FU Entrevigado cerámico -Canto 250...	25	0,908	10	0,27533	3,632	1284,936	2024,731	0
Enlucido de yeso d < 1000	1,5	0,4	6	0,0375	26,66666	1285,323	2106,029	0

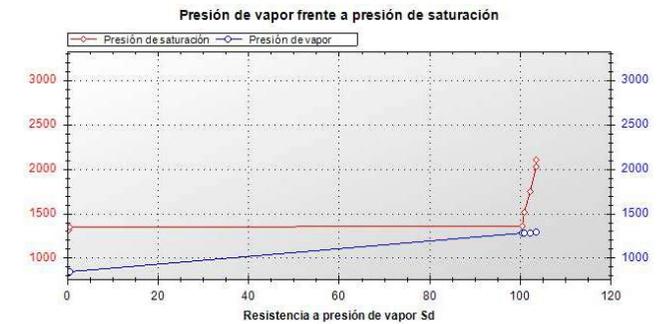
Las capas se ordenan de exterior a interior. El dato de condensación corresponde a la interfase entre cada capa y la siguiente, pudiendo darse en el interior de la capa si el material es aislante.

Enero  
 fRsi = 0,5783  
 fRsi.min = 0,52

Text (°C): 10,1 Hrel.ext (%): 68  
 Tint (°C): 20 Hrel.int (%): 55

Mes  
 E  F  M  A  M  J  J  A  S  O  N  D

**CUMPLE**



## Elemento FS: Forjado sanitario

Nombre	e	ro	mu	R	U	Pvap	Psat	Condens.Acum.
Plaqueta o baldosa cerámica	1,5	1	30	0,015	66,66666	902,974	1474,35	0
Mortero de cemento o cal para albañil...	1,5	0,8	10	0,01875	53,33333	923,905	1500,675	0
FU Entrevigado cerámico -Canto 250...	25	0,908	10	0,27533	3,632	1272,764	1937,63	0
Enlucido de yeso d < 1000	1,5	0,4	6	0,0375	26,66666	1285,323	2005,023	0

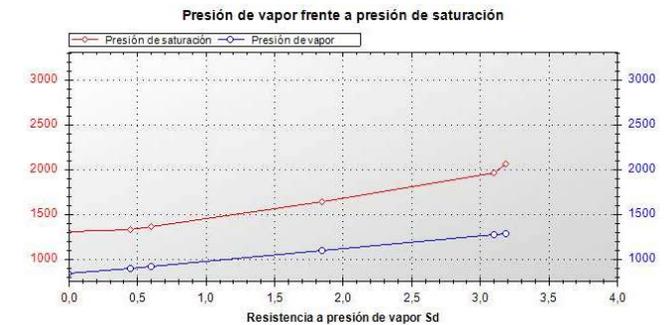
Las capas se ordenan de exterior a interior. El dato de condensación corresponde a la interfase entre cada capa y la siguiente, pudiendo darse en el interior de la capa si el material es aislante.

Enero  
 fRsi = 0,6359  
 fRsi.min = 0,52

Text (°C): 10,1 Hrel.ext (%): 68  
 Tint (°C): 20 Hrel.int (%): 55

Mes  
 E  F  M  A  M  J  J  A  S  O  N  D

**CUMPLE**



### Elemento F1: Fachada principal

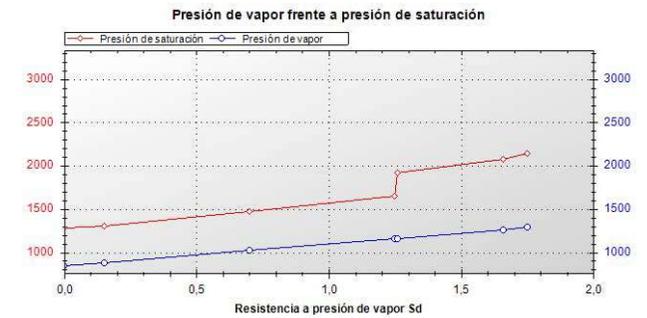
Nombre	e	ro	mu	R	U	Pvap	Psat	Condens.Acum.
Mortero de cemento o cal para albañil...	1,5	0,8	10	0,01875	53,33333	878,335	1304,607	0
Tabicón de LH triple [100 mm < E < L...	11	0,427	10	0,257611	3,881818	1158,139	1649,04	0
Cámara de aire sin ventilar vertical 2...	2	0,1176	1	0,17	5,882353	1160,683	1917,834	0
Tabique de LH sencillo [40 mm < Esp...	4	0,445	10	0,089888	11,125	1262,43	2074,899	0
Enlucido de yeso d < 1000	1,5	0,4	6	0,0375	26,66666	1285,323	2143,682	0

Las capas se ordenan de exterior a interior. El dato de condensación corresponde a la interfase entre cada capa y la siguiente, pudiendo darse en el interior de la capa si el material es aislante.

Enero  
 Text (°C): 10,1 Hrel.ext (%): 68 fRsi = 0,6497  
 Tint (°C): 20 Hrel.int (%): 55 fRsi,min = 0,52

Mes  
 E  F  M  A  M  J  J  A  S  O  N  D

**CUMPLE**



### Elemento F2: Fachada secundaria

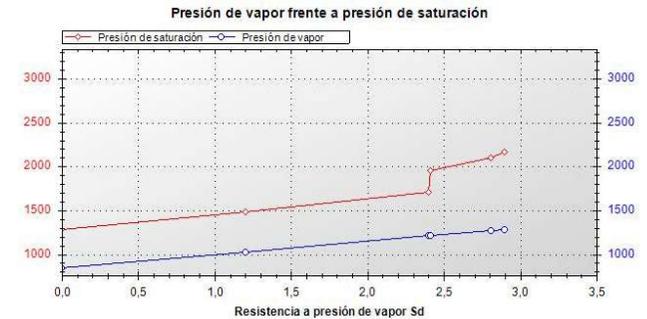
Nombre	e	ro	mu	R	U	Pvap	Psat	Condens.Acum.
1 pie LP métrico o catalán 40 mm < G...	24	0,667	10	0,35982	2,779167	1208,574	1711,564	0
Cámara de aire sin ventilar vertical 2...	2	0,1176	1	0,17	5,882353	1210,109	1958,381	0
Tabique de LH sencillo [40 mm < Esp...	4	0,445	10	0,089888	11,125	1271,508	2101,07	0
Enlucido de yeso d < 1000	1,5	0,4	6	0,0375	26,66666	1285,323	2163,237	0

Las capas se ordenan de exterior a interior. El dato de condensación corresponde a la interfase entre cada capa y la siguiente, pudiendo darse en el interior de la capa si el material es aislante.

Enero  
 Text (°C): 10,1 Hrel.ext (%): 68 fRsi = 0,6864  
 Tint (°C): 20 Hrel.int (%): 55 fRsi,min = 0,52

Mes  
 E  F  M  A  M  J  J  A  S  O  N  D

**CUMPLE**



### Elemento F3: Fachada principal zaguán

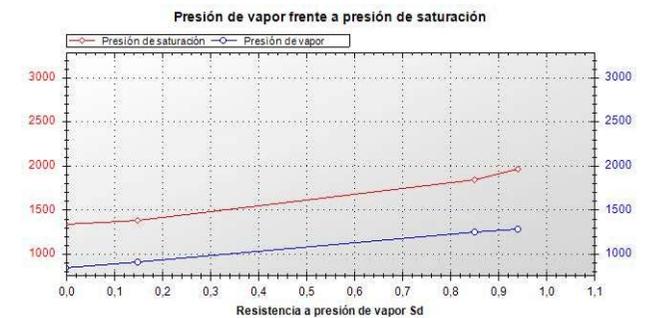
Nombre	e	ro	mu	R	U	Pvap	Psat	Condens.Acum.
Mortero de cemento o cal para albañil...	1,5	0,8	10	0,01875	53,33333	911,213	1376,441	0
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 9...	7	0,432	10	0,162037	6,171429	1242,703	1840,702	0
Enlucido de yeso d < 1000	1,5	0,4	6	0,0375	26,66666	1285,323	1965,907	0

Las capas se ordenan de exterior a interior. El dato de condensación corresponde a la interfase entre cada capa y la siguiente, pudiendo darse en el interior de la capa si el material es aislante.

Enero  
 Text (°C): 10,1 Hrel.ext (%): 68 fRsi = 0,3022 **Hay condensaciones superficiales.**  
 Tint (°C): 20 Hrel.int (%): 55 fRsi,min = 0,52

Mes  
 E  F  M  A  M  J  J  A  S  O  N  D

**NO CUMPLE**



**Elemento F4:** Fachada secundaria zaguán

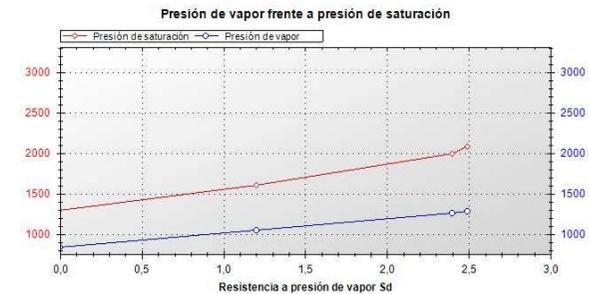
Nombre	e	ro	mu	R	U	Pvap	Psat	Condens.Acum.
1 pie LP métrico o catalán 40 mm< G.	24	0,667	10	0,35982	2,779167	1269,234	1994,656	0
Enlucido de yeso d < 1000	1,5	0,4	6	0,0375	26,66666	1285,323	2083,349	0

Las capas se ordenan de exterior a interior. El dato de condensación corresponde a la interfase entre cada capa y la siguiente, pudiendo darse en el interior de la capa si el material es aislante.

Text (°C): 10,1 Hrel.ext (%): 68 Enero fRsi = 0,5347  
Tint (°C): 20 Hrel.int (%): 55 fRsi.min = 0,52

Mes  
 E  F  O  M  A  M  J  J  O  A  S  O  O  N  D

**CUMPLE**



Como se puede observar, cumplen todos los elementos menos el la fachada principal que da acceso al zaguán F3. Este incumplimiento no se puede relacionar con la exigencia básica de limitación de condensaciones, ya que en esta se dice que la comprobación debe ser sobre condensaciones intersticiales, mientras que en este caso, el incumplimiento se produce como consecuencia de una condensación superficial y no intersticial. Por lo tanto, se puede afirmar que todos los elementos de la envolvente térmica cumplen con la exigencia de limitación de condensaciones.

Exigencias básicas Sección HE 1: Limitación de la demanda energética.

- Limitación de la demanda conjunta: **NO CUMPLE**
- Limitación de descompensaciones: **NO CUMPLE**
- Limitación de condensaciones: **CUMPLE**



### **ANÁLISIS I: CERMA v.4.2.**

Para la evaluación energética de las diferentes tipologías de bloque y escaleras se han utilizado diversas herramientas informáticas, entre las que se encuentra CERMA v.4.2., herramienta reconocida por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo, para la certificación energética de viviendas a través del procedimiento simplificado, tanto de obra nueva como edificación existente.

CERMA es una aplicación informática gratuita y ha sido promovida por la Conselleria de Vivienda, Obras Públicas y Vertebración del Territorio de la Generalitat Valenciana y desarrollada por el Instituto Valenciano de la Edificación (IVE) y la Asociación Técnica Española de Climatización y Refrigeración (ATEC), con la colaboración técnica del grupo FREDSOL del Departamento de Termodinámica Aplicada de la Universidad Politécnica de Valencia (UPV).

CERMA es un Documento Reconocido para la certificación de eficiencia energética de edificios residenciales existentes según resolución de la Comisión Asesora Permanente para la certificación energética de 27 de junio de 2013 del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, así como para la calidad en la edificación por la Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda de la Generalitat.

Cabe destacar que, desde el 14 de enero de 2016, sólo serán admitidos por los Registros de las Comunidades Autónomas los certificados de eficiencia energética realizados con la versión 4 o posteriores de esta herramienta, CERMA.

En este tipo de intervención donde se renueva más del 25% de la envolvente térmica del edificio existente, el Código Técnico de la Edificación, en su Sección 1 *Limitación de la demanda energética* del Documento Básico Ahorro de Energía, solicita la justificación del cumplimiento de la demanda energética conjunta del edificio. En este caso, CERMA no es capaz de realizar esta justificación de demanda conjunta, tanto de calefacción como de refrigeración, con lo que esta herramienta no será la única que se utilizará para el análisis.

En este caso, se utilizará el programa CERMA con el objetivo de certificar energéticamente el edificio, y así conocer cantidades de consumo de energía no renovable, demandas de calefacción y refrigeración, y emisiones, para después comparar y afianzar resultados con otras herramientas informáticas como la Herramienta Unificada LIDER-CALENER (HULC).





## **ANÁLISIS II: HERRAMIENTA UNIFICADA LIDER-CALENER (HULC v.1.0.1528.1109).**

La segunda herramienta utilizada para la evaluación energética de las diferentes tipologías de núcleos de escaleras que conforman el Grupo Rafalafena es la Herramienta Unificada LIDER-CALENER (HULC). Dicho programa informático tiene como objetivo evaluar la calificación energética de los edificios, tanto de nueva planta como existentes, y contribuir a la verificación de la exigencia de limitación de consumo energético y de demanda energética (exigencias 2.2.1 y 2.2.2 de la sección HE0, 2.2.1.1 y punto 2 de la sección HE1), establecida en el Documento Básico de Energía del Código Técnico de la Edificación. El resto de exigencias deben ser justificadas por otro tipo de medios, ya sean manuales o informáticos.

Esta nueva versión 1.0.1528.1109 de fecha 12 de julio de 2016 resulta de todos los programas oficiales empleados con anterioridad para la evaluación energética de edificios, además de incorporar todos los cambios introducidos en el nuevo Documento Básico de Ahorro de Energía (DB-HE) y en el Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios (RITE), ambos documentos actualizados en 2013.

Cabe destacar que, desde el 14 de enero de 2016, sólo serán admitidos por los Registros de las Comunidades Autónomas los certificados de eficiencia energética realizados con la versión 20151113 o posteriores de dicha herramienta HULC. Esta nueva versión es compatible con los archivos digitales generados por las versiones antiguas de los programas, además de incorporar la generación del informe en formato digital XML, que contiene todos los datos del certificado y que deberá aportarse en el momento del registro.

En esta versión se han introducido algunos cambios que pueden suponer una variación en el resultado obtenido al realizar la calificación energética respecto a versiones anteriores, como modificaciones en los indicadores de consumo de energía, datos climáticos, escalas de calificación, factores de paso, sistemas de sustitución y niveles de ventilación en edificios de viviendas.

La herramienta es ofrecida por la Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo del Ministerio de Fomento y por el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, IDAE, y ha sido realizada por el Grupo de Termotecnia de la Asociación de Investigación y Cooperación Industrial de Andalucía, AICIA, en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de la Universidad de Sevilla, con la colaboración de la Unidad de Calidad en la Construcción del Instituto Eduardo Torroja de Ciencias de la Construcción, IETCC (CSIC).



## METODOLOGÍA: CERMA v.4.2.

A continuación se muestra la metodología utilizada por la herramienta informática CERMA v.4.2 para la certificación energética de edificios existentes:

### 1. Datos generales del edificio y del certificador.

Título Global Entorno Muros Cubiertas Suelos Huecos PT Equipos Resultados Ts(t) Q(t) HE

Edificio:  Nuevo  Existente

Versión programa: CERMA v4.2 Fecha: 03/09/2016 Alcance: Certificación y Verificación

Junio 2016

**Edificio (campos obligatorios)**

Nombre edificio: V1  
 Ref. catastral/s: 3807601YK5330N  
 Año construcción: 1973 - 1975 Legislación aplicable: VPO (Vivienda de Protección Oficial)  
 Dirección: Grupo Rafalafena, 1, Bloque O, Escalera 1  
 Provincia: Castellón/Castelló Municipio: Castellón de la Plana/Castelló de la Plana CP: 12003 Comunidad Autónoma: Comunidad Valenciana  
 a.s.n.m.: 18 latitud(°): 39,99 Zona climática: Temperatura (HE1) B3 Radiación (HE4) IV

**Certificador (campos obligatorios)**

Nombre apellidos: Carlos Martínez Felipe NIF: 20487165F  
 Razón social: - CIF: -  
 Domicilio: C/Tenerías, 73, 3A, 12003, Castellón de la Plana  
 Provincia: Castellón/Castelló Municipio: Castellón de la Plana/Castelló de la Plana CP: 12003 Comunidad Autónoma: Comunidad Valenciana  
 e-mail: al259105@uji.es Titulación habilitante: Arquitecto técnico Teléfono: 689493386

**(campos NO obligatorios)**

Certificador  Proyectista  Representante  Persona de contacto  Promotor  Propietario

Nº de expediente: \_\_\_\_\_ Tel.fijo: \_\_\_\_\_  
 Nº de expediente ICE + Fecha inspección (ICE): \_\_\_\_\_  
 Nº Colegiado: \_\_\_\_\_ Colegio profesional: \_\_\_\_\_

### 2. Tipología edificatoria, ventilación e imágenes del edificio referencia.

Título Global Entorno Muros Cubiertas Suelos Huecos PT Equipos Resultados Ts(t) Q(t) HE

**Tipo de edificio**

Edificios en Bloque  
 Número de plantas sobre rasante: 4  
 Número de plantas bajo rasante: 0

**Generales**

Volumen total (m3): 1100,0  
 Clase de hagrametría: 3 (65%) 4 (62%) 5 (70%)  
 Suelo habitable (m2): 440,0

**Ayuda cálculo nº de renovaciones (CTE-HS3)**

Nº de tipologías: 1  
 Tipo A

Nº de viviendas: 8  
 espacios secos  
 nº dormitorios dobles (>8\* m2): 1  
 nº dormitorios sencillo (>6\* m2): 2  
 nº de estar-comedor (>16\* m2): 1  
 espacios húmedos  
 nº de cuartos de baño: 1  
 Superficie cocina \* (m2): 7,0

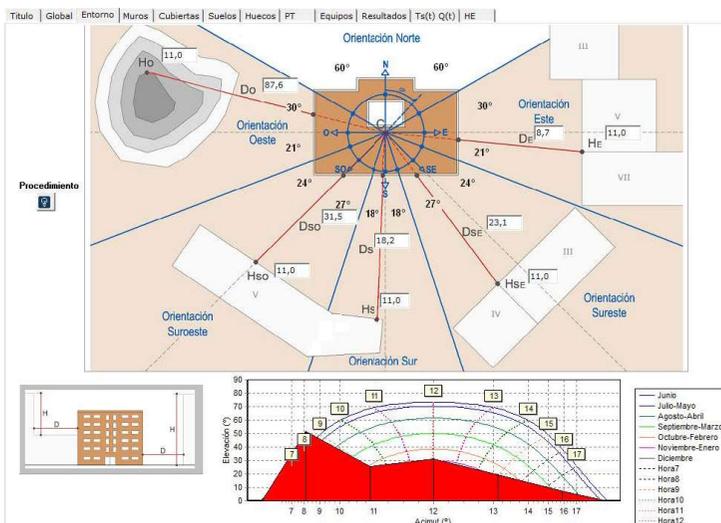
**nº renovaciones**  
0,84

**nº renov/hora finales (utilizado por el programa) (fino se conocen utilizar 0,53 renov./h)**  
0,84

Archivo Plano Situación  
 Eliminar 

Archivo Imagen Edificio  
 Eliminar 

### 3. Entorno generador de sombras sobre el edificio referencia.



### 4. Introducción de datos acerca de los muros.

Título Global Entorno Muros Cubiertas Suelos Huecos PT Equipos Resultados Ts(t) Q(t) HE

**Valores máximos (CTE-HE1) evitar descompensaciones**

**Cálculo U**

**Ext. Tipo 1**

U (W/m2K)	SO	SE	E
0,0	0,0	0,0	0,0
1,17	1,78	14,7	1,76
0,0	0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0	0,0

**Ext. Tipo 2**

U (W/m2K)	SO	SE	E
0,0	0,0	0,0	0,0
1,76	0,0	0,0	9,5
0,0	0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0	0,0

**Ayuda valores transmittancias U (W/m2K)**

Tipología:  Muro exterior  Muro interior  Muro a terreno

h=25,00 W/m2K  
 Mortero de cemento o cal para abanilla y para revoco/enlucido d > 2000 (0,015m)  
 Tablón de LH triple (100 mm x E < 110 mm) (0,110m)  
 Cámara de aire sin ventilación (0,030m)  
 Tablón de LH sencillo (40 mm x Epesor < 60 mm) (0,040m)  
 Enlucido de yeso 1000 x d < 1300 (0,310m)  
 h=7,63 W/m2K

**Otros muros Tipo 1**

Local/no hab.	Local no hab./Ext.	Nivel estanquidad
U	U	1 (renov/h=0)
U	U	2 (renov/h=0,5)
U	U	3 (renov/h=1)
U	U	4 (renov/h=5)
U	U	5 (renov/h=10)

En contacto terreno: Área (m2) U (W/m2K)  
 Profundidad: 1,0 m U: 0,0 U: 0,0 No definido

Particiones interiores con unid. distinto uso, zonas comunes y medianeras: U: 0,0 U: 1,00 No definido

Particiones interiores cuando delimitan unidades mismo uso: U: 1,62 Medianera LP24

## 5. Introducción de datos acerca de las cubiertas.

Título | Global | Entorno | Muros | Cubiertas | Suelos | Huecos | PT | Equipos | Resultados | Ts(t) | Q(t) | HE

Valores máximos (CTE-HE1) evitar descompensaciones Cálculo U

Ext. Horiz Tipo 1 1

Area m2 total 133,0

Area m2 Sombra 0,0

U (W/m2K) 0,73

Cubierta principal

Ayuda valores transmittancias U (W/m2K)

Tipología:
 

- Cubierta exterior
- Forjado interior
- Cubierta a terreno

Otras Cubiertas Tipo 1 1

4 local no acondicionado Area (m2) U (W/m2K) 0,0 0,00

Local/Buhardilla Area (m2) U (W/m2K) 1,13 0,0

Buhardilla/Exterior Area (m2) U (W/m2K) 1,47 0,0

Nivel estanquidad:
 

- 1 (renov/h=0)
- 2 (renov/h=0,5)
- 3 (renov/h=1)
- 4 (renov/h=5)
- 5 (renov/h=10)

Cubierta enterrada Area (m2) U (W/m2K) 0,0 0,00

Particiones interiores con unid. distinto uso, zonas comunes y medianeras 4,2 1,71

Particiones interiores cuando delimitan unidades mismo uso 0,00

h=25,00 W/m2K  
Acero (0,005m)  
Cámara de aire sin ventil. (0,30m)  
Panel de vidrio estubo (SG) U (0,60m)  
FU Enfriado cerámico Cerdo 250 mm (0,230m)  
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300 (0,010m)  
h=10,00 W/m2K

## 6. Introducción de datos acerca de los suelos.

Título | Global | Entorno | Muros | Cubiertas | Suelos | Huecos | PT | Equipos | Resultados | Ts(t) | Q(t) | HE

Valores máximos (CTE-HE1) evitar descompensaciones Cálculo U

Suelos Terreno Tipo 1 1

Dimensiones:
 

- Area: 0,0 m2
- Profundidad: 0,0 m
- Perímetro ext: 0,0 m

Aislamiento:
 

- Periférico
- Continuo
- Sin aislam.

Ayuda valores transmittancias U (W/m2K)

Tipología:
 

- Suelo exterior
- Forjado interior
- Suelo a terreno

Otros Suelos Tipo 1 1

Local no acondicionado Area U total (m2) (W/m2K) 157,0 0,82

Local acand/no hab. Area U total (m2) (W/m2K) 17,1 1,97

Local no hab./Exterior Area U total (m2) (W/m2K) 1,97 0,00

Nivel estanquidad:
 

- 1 (renov/h=0)
- 2 (renov/h=0,5)
- 3 (renov/h=1)
- 4 (renov/h=5)
- 5 (renov/h=10)

SL.1 Capa de mortero/FU Caravista sanitaria

Vacio sanitario Area (m2) U (W/m2K) 0,0 0,00

Perímetro ext 0,0 m

Exterior: 0,0 0,00

Particiones interiores con unid. distinto uso, zonas comunes y medianeras 0,0 1,00

Particiones interiores cuando delimitan unidades mismo uso 0,00

h=10,00 W/m2K  
Plaqueta o baldosa cerámica (0,006m)  
Mortero de cemento o cal para abañilera y para revoco/enlucido d > 2000 (0,024m)  
FU Enfriado de EPS inyectado enrasado: Cerdo 250 mm (0,230m)  
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300 (0,015m)  
h=10,00 W/m2K

## 7. Introducción de datos acerca de los huecos.

Título | Global | Entorno | Muros | Cubiertas | Suelos | Huecos | PT | Equipos | Resultados | Ts(t) | Q(t) | HE

Nombre Huevo 1.1

Valores máximos (CTE-HE1) evitar descompensaciones

Dimensiones:
 

- Alto: 1,20 m
- Ancho: 1,50 m
- Retanqueo: 0,17 m

Tipo:
 

- Ventana
- Puerta
- Lucernario

Estudio sombra

Vidrio:
 

- Monolítico 4
- Factor solar (tanto por uno) 0,85

Marco:
 

- Metálico sin rotura puente térmico
- U marco (W/m2K) 5,70
- Fracc.marco (%) 10

Global Huevo:
 

- U huevo (W/m2K) 5,70
- Factor solar huevo 0,78
- Valores máximos (CTE-HE1) Copiar propiedades

Permeabilidad (m3/hm2) con ΔP=100Pa Corredera, Ajuste Regular

Sombras elementos fijos Sin elementos fijos

Modificador general:
 

- Caja persianas: Existe
- Altura caja persianas (m) 0,25
- Factor solar Verano 1,00 Invierno 1,00
- U (W/m2K) Sin aislamiento 9,59
- Infiltración (m3/hm2) ΔP=10Pa 0,4 mm rendija 2,00

Nº Huecos Grupo:
 

- Ventana N... 0
- Ventana O... 0
- Ventana SO... 0
- Ventana S... 0
- Ventana SE... 0
- Ventana E... 4

árbol Orientación-Grupo:
 

- Edificio (52)
  - Oeste (28)
    - Huevo 1.5 (4)
    - Huevo 1.6 (4)
    - Huevo 3.1 (4)
    - Huevo 3.2 (4)
    - Huevo 4.1 (4)
    - Huevo 4.2 (4)
    - Huevo 5 (1)
    - Huevo 6 (1)
    - Huevo 7 (2)
  - Este (24)
    - Huevo 1.1 (4)
    - Huevo 1.2 (4)
    - Huevo 1.3 (4)
    - Huevo 1.4 (4)
    - Huevo 2.1 (4)
    - Huevo 2.2 (4)

## 8. Introducción de datos acerca de puentes térmicos.

Título | Global | Entorno | Muros | Cubiertas | Suelos | Huecos | PT | Equipos | Resultados | Ts(t) | Q(t) | HE

Caracterización de los puentes térmicos

Puentes térmicos del edificio - características constructivas:
 

- Tipo de encuentro con frente de forjado:
  - Frente de forjado no aislado
  - Frente de forjado aislado
  - Aislamiento continuo
- Puentes térmicos pilares:
  - Pilar no aislado
  - Pilar aislado por el exterior
  - Pilar aislado por el interior
  - Sin pilares
- Tipo de encuentro con jambas de ventanas:
  - Sin aislamiento en fachada (Termoarilla)
  - Cerramiento cte. hasta la línea de jamba
  - Cerr. conforma la jamba al doblar la hoja exterior

Puede determinar la pérdida lineal de un puentes térmicos en: [http://www.codigotecnico.org/images/stories/pdf/ahorroEnergia/DA-DB-HE-3\\_Puentes\\_terminos.pdf](http://www.codigotecnico.org/images/stories/pdf/ahorroEnergia/DA-DB-HE-3_Puentes_terminos.pdf)

Longitud de los puentes térmicos (m lineales):
 

- Estimados Forjados Cubiertas Suelo ext. 28 0 0
- Facilitados Forjados Cubiertas Suelo ext. 323 0 0

Esq salientes - entrantes 28

Pilares (no en esquinas) 11 17 0 11 0 12

Forjados no aislados

Encuentros horizontales fachada:
 

- Forjados:  $\Psi_f = 0,42$  W/mK
- Cubierta:  $\Psi_c = 0,38$  W/mK
- Suelo exterior:  $\Psi_{se} = 0,33$  W/mK

Puentes verticales fachada:
 

- Esquina saliente:  $\Psi_v = 0,08$  W/mK
- Esquina entrante:  $\Psi_v = 0,81$  W/mK

Ventana aislamiento no continuo hasta el marco:  $\Psi_w = 0,41$  W/mK

Terreno:  $\Psi_T = 0,12$  W/mK

El valor f (Ra) es el factor de temperatura de la superficie interior (adimensional)  $f = (T_{pi} - T_e) / (20 - T_e) = 1 - 0,25 U$

El valor de la pérdida lineal de un puente térmico ( $\Psi$  W/mK) es el flujo de calor por unidad de longitud de puente térmico y diferencia de temperatura (interior/exterior), a sumar a la pérdida de calor, calculada como si la superficie ocupada por el puente térmico fuera de muro en el que se encuentra (sin existencia de heterogeneidades)

## 9. Introducción de datos acerca de las instalaciones.

Título | Global | Entorno | Muros | Cubiertas | Suelos | Huecos | PT | Equipos | Resultados | Ts(t) Q(t) | HE

**Instalación térmica de energía solar para ACS**

Aporte solar mínimo según CTE  (%) , aporte solar de la instalación  (%)

Demanda litros/día CTE-HE4  real  Temp.agua red  UNE 94002

**Generales**

Suelo habitable  (m2)

**Servicio**

Nombre ACS

Tipo de servicio  
 Calefacción + Refrigeración  
 Refrigeración  
 Calefacción

ACS  
 ACS  
 ACS + Calefacción

Suelo acondicionado por servicio (m2) (con equipos)  
 ACS

**Equipos de ACS**

Nº equipos

Tipo combustible  
 Gas Natural  
 Gasóleo\_C  
 Fuel-oil  
 GLP  
 Carbón  
 Biomasa\_Pellet  
 Biomasa\_Otros

Tipo de generador  
 Caldera convencional  
 Bomba de calor aire-agua  
 Termo eléctrico  
 Rend. estacional conocido

Acumulación  
 Con  
 Sin

Datos de cada equipo  
 Pot. calorífica nominal (kW)   
 Rendimiento nominal (%)

**Otras instalaciones (sólo modificable desde el edificio)**

Recuperador aire ventilación  
 Existe  
 No existe

Instalación fotovoltaica  
 Existe  
 No existe

**Sistemas**

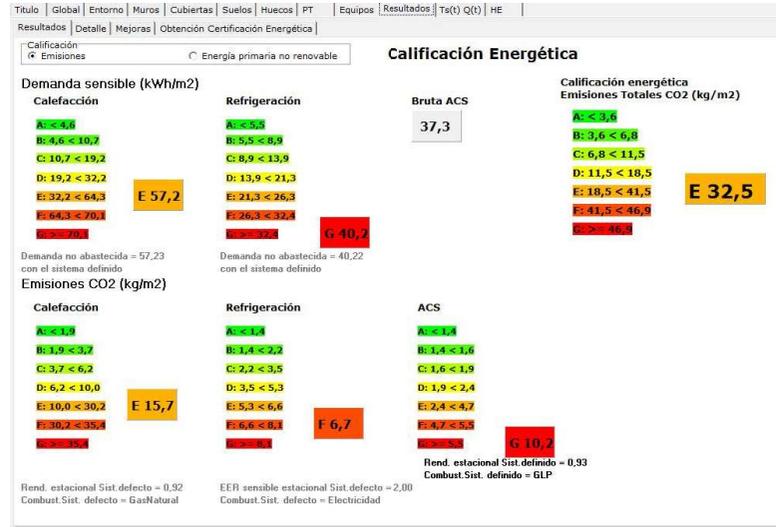
Edificio ACS 440,00/-/-  
 Caldera conven.24,00 kW GLP 100%

**Servicios Equipos**

Condiciones nominales equipos

Equivalencia prestaciones nominales, prestaciones estacionales

## 10. Obtención de resultados.



## 11. Impresión del certificado energético.

100%

**Certificado energético edificio existente**

 - Con las medidas de mejoras escogidas (señaladas en la carpeta análisis)

 - Salida en pdf con el mismo nombre del proyecto en la carpeta donde tenga almacenado el proyecto

**Imprimir**

---

**Informe de todas las medidas de mejora (word)**

Tipo de resultados

- Demanda (kWh/m2 año)
- Ahorros demanda %
- Energ.final (kWh/m2 año)
- Ahorros energ.final %
- Energ.primaria (kWh/m2 año)
- Ahorros energ.prim.%
- Emisiones (kgCO2/m2 año)
- Ahorros emisiones CO2 %
- Calificación CO2
- Calificación Energía Primaria

**Imprimir**

Si usted no puede imprimir el informe es posible que:

- no haya instalado adecuadamente el programa como administrador del sistema, lea el punto 1.2.2 del Manual de Usuario donde le indica como hacerlo
- si no se imprime el fichero en pdf, debe ejecutar como administrador: (Botón derecho del ratón sobre los ejecutables, pestaña de compatibilidad)
  - ..CERMA4.1/cema.exe ..CERMA4.1/bmp/wkhtmltopdf/wkhtmltopdf.exe
  - ..CERMA4.1/cema.exe ..CERMA4.1/bmp/wkhtmltopdf/wkhtmltopdf.exe
- en el nombre del fichero con el que está guardando su archivo tiene algún carácter extraño como pueden ser los acentos o la letra ñ
- esté trabajando con ficheros de anteriores versiones (\*.txt) debe guardarlo como fichero (\*.xml) y volver a imprimir

## METODOLOGÍA: HERRAMIENTA UNIFICADA LIDER-CALENER (HULC v.1.0.1528.1109).

A continuación se muestra la metodología utilizada por la herramienta informática HULC para la certificación energética de edificios existentes:

### 1. Datos generales del proyecto.

Datos generales

Datos administrativos | Datos generales | Fuentes de energía | Opciones generales del edificio | Imágenes y otros datos |

Datos Proyecto | Datos Certificador |

Datos del proyecto

Nombre del proyecto:  
V1

Uso del edificio:  
edificios en bloque

Superficie construida: 460,00  
Altura total: 11,00  
Plantas sobre rasante: 4  
Plantas bajo rasante: 0

Comunidad autónoma: Comunidad Valenciana  
Provincia: Castellón de la Plana/Castelló de la Plana  
Localidad: Castellón de la Plana/Castelló de la Plana  
Código postal: 12003

Tipo vía:  
Grupo: Grupo Rafalafena  
Tipo numeración:  
Número: 1, Bloque: 0, Portal: -, Escalera: 1, Piso: -, Puerta: -  
Datos adicionales:

Normativa vigente (construcción/rehabilitación)

Normativa vigente edificación:  
Otro

Normativa vigente instalaciones técnicas:  
Otro

Otras normativas:  
Otro

Referencia(s) catastral(es):  
3807601YK5330N

Año construcción:  
Periodo: 1960 - 1979

### 2. Datos del certificador.

Datos generales

Datos administrativos | Datos generales | Fuentes de energía | Opciones generales del edificio | Imágenes y otros datos |

Datos Proyecto | Datos Certificador |

Datos del autor

CIF/NIF/AIE:  
20487165F

Nombre: Carlos  
Primer apellido: Martínez  
Segundo apellido: Felipe

Razón Social:  
NIF Entidad:  
Comunidad autónoma: Comunidad Valenciana  
Provincia: Castellón de la Plana/Castelló de la Plana  
Localidad: Castellón de la Plana/Castelló de la Plana  
Código postal: 12003

Tipo vía:  
Calle: Tenerías  
Tipo numeración:  
Número: 73, Bloque: -, Portal: 1, Escalera: 3, Piso: A, Puerta: -  
Datos adicionales:

Correo electrónico: ja259185@uji.es  
Teléfono: 689493386

Titulación habitante según normativa vigente:  
Arquitecto técnico

Guardar mis datos de autor | Rellenar mis datos de autor

### 3. Datos generales acerca del edificio.

Datos generales

Datos administrativos | Datos generales | Fuentes de energía | Opciones generales del edificio | Imágenes y otros datos |

Definición del caso

**Verificación CTE-HE y Certificación de Eficiencia Energética**

Edificio NUEVO  
 Edificio EXISTENTE: Ampliación  
 Edificio EXISTENTE: Intervención importante  
 Edificio EXISTENTE: Cambio de uso característico

**Solo Certificación de Eficiencia Energética**

Edificio EXISTENTE: Solo Certificación

Localidad, Datos Climáticos

Comunidad autónoma: Comunidad Valenciana  
Provincia: Castellón de la Plana/Castelló de la Plana  
Localidad: Castellón de la Plana/Castelló de la Plana  
Altitud: 18,00 m  
Zona climática: B3

Peninsular  
 Extrapeninsular

Tipo de edificio

Vivienda unifamiliar  
 Viviendas en bloque (Número de viviendas: 8)  
 Una Vivienda de un bloque

Edificio Terciario Pequeño o Mediano (PMT)  
 Un local de un Edificio PMT  
 Gran Edificio Terciario (GT)  
 Un local de un Edificio GT

Ventilación del edificio residencial

Se acepta el valor de ventilación por defecto (0,63 renovaciones por hora)

Valores por defecto de los espacios habitables

Tipo de Uso: Residencial

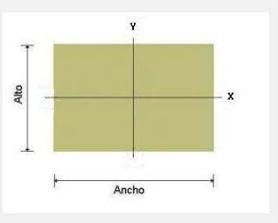
### 4. Características del espacio de trabajo y orientación del edificio.

Opciones

Espacio de trabajo | Cerramientos y particiones interiores predeterminados |

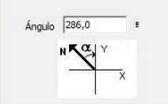
**Dimensiones del espacio de trabajo**

Ancho: 200 m.  
Largo: 200 m.  
Cotas: 0 m.



**Orientación del Edificio**

Ángulo: 286,0 °



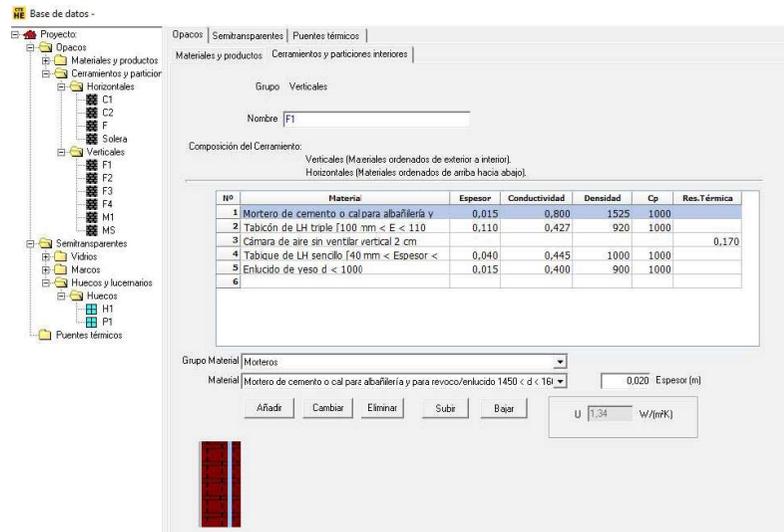
**Esferas de atracción**

Radio: 0,25 m

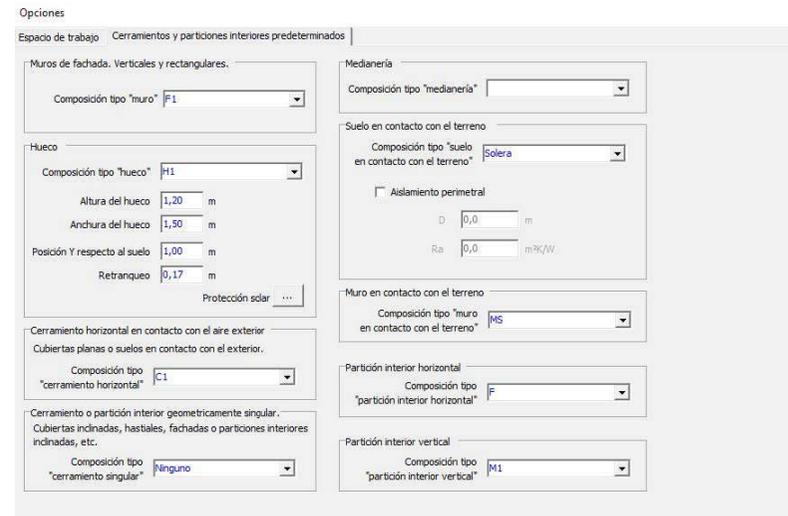
**Representación de Cubiertas**

Mostrar esferas a nivel de Espacio  
 Mostrar esferas a nivel de Coronación de Cerramientos  
 Triangulación Automática

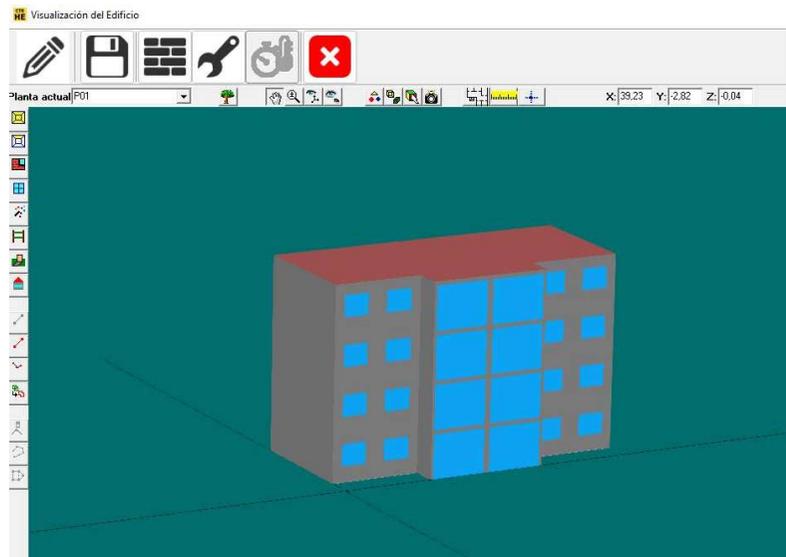
5. Definición de cerramientos, particiones, huecos y puentes térmicos.



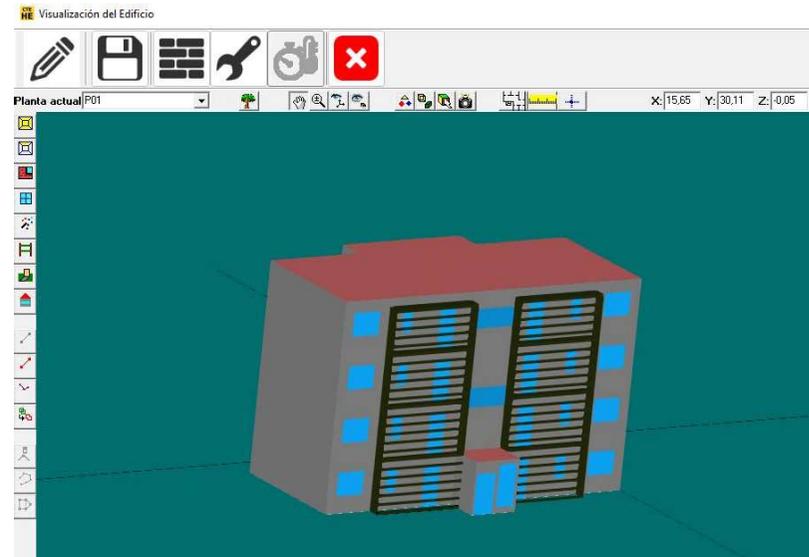
6. Introducción de cerramientos y particiones predeterminados.



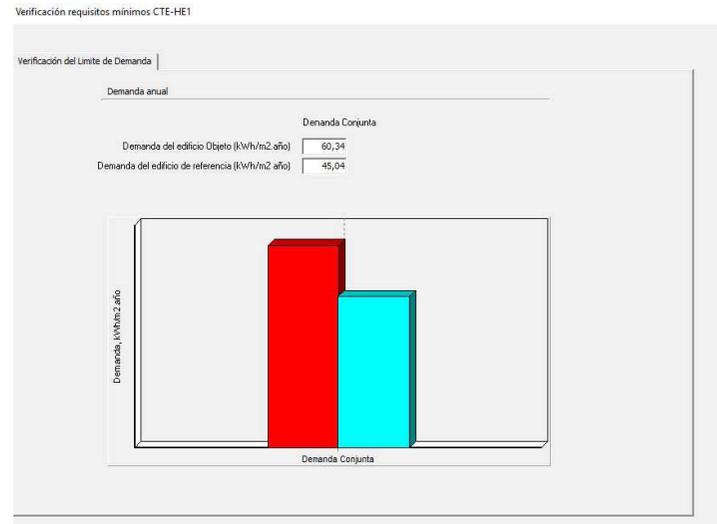
7. Modelización 3D del edificio y asignación de elementos y espacios.



8. Introducción de sombras, tanto del entorno como del propio edificio.



### 9. Justificación de la demanda energética conjunta.



### 10. Asignación de sistemas que integran las instalaciones.

Definición Sistema

Proyecto

- ACS
  - Caldera\_ACS
  - Demanda\_ACS
- Factores de corrección
  - Caldera
    - cap\_T-EQ\_Caldera-unidad
    - ren\_T-EQ\_Caldera-unidad
    - ren\_FCP\_Potencia-EQ\_Caldera-unidad
    - ren\_FCP\_Tiempo-EQ\_Caldera-ACS-Convenc

Caldera

Nombre: Caldera\_ACS

Propiedades básicas | Curvas |

Capacidad Total: 24,00 kW

Rendimiento nominal: 0,900

Tipo energía: GLP

Multiplicador: 8

Aceptar

### 11. Impresión del certificado energético.

CTE-HE - v1

Generando informe

CTE HE

Generando PDF

## RESULTADOS I: CERMA v.4.2.

Una vez obtenidos todos los resultados energéticos relativos a las distintas tipologías de núcleos de escaleras con la herramienta CERMA, se procede a elaborar una tabla resumen de los resultados, con el objetivo de tener una visión global de estos.

Como se aprecia en la tabla, el comportamiento energético entre la tipología V (orientación de huecos este-oeste) y la H (orientación de huecos sur-norte) dista bastante el uno del otro. Los factores que más afectan son claramente, la orientación del edificio (y así sus huecos) y la cantidad de medianeras y fachadas, aunque en menor medida este último.

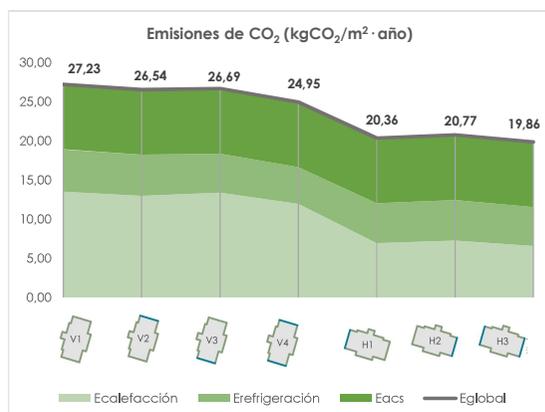
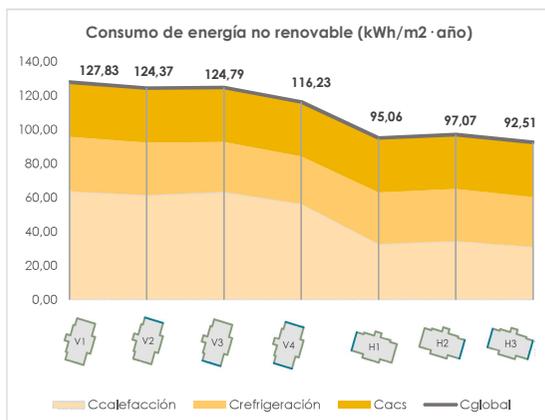
Así como la demanda de refrigeración es más o menos constante en todas las tipologías, la demanda de calefacción pega un gran bajón (prácticamente un 50% menos) cuando hablamos de los núcleos de tipología H. En gran parte, esto es debido a la peor orientación de huecos que posee la tipología V (este-oeste), dificultando la calefacción natural por radiación directa.

— FACHADA

— MEDIANERA

N

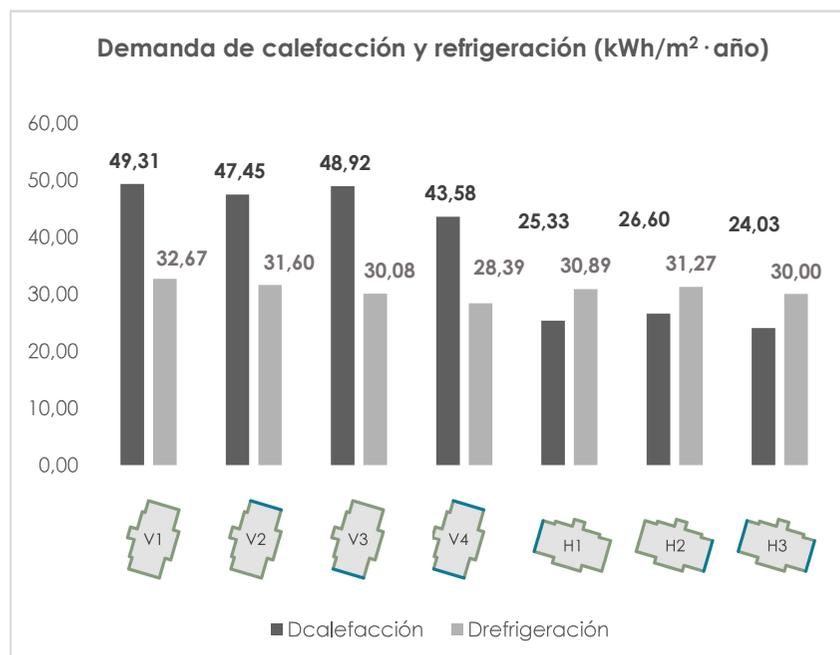
		V1	V2	V3	V4	H1	H2	H3	
<b>Demanda</b>	Calefacción	49,31	47,45	48,92	43,58	25,33	26,60	24,03	
	Refrigeración	32,67	31,60	30,08	28,39	30,89	31,27	30,00	
		<i>kWh/m<sup>2</sup> · año</i>							
<b>Consumo de energía primaria no renovable</b>	Calefacción	63,79	61,38	63,28	56,37	32,76	34,40	31,08	
	Refrigeración	31,92	30,87	29,39	27,74	30,18	30,55	29,31	
	ACS	32,12	32,12	32,12	32,12	32,12	32,12	32,12	
		<i>kWh/m<sup>2</sup> · año</i>							
<b>Emisiones CO<sub>2</sub></b>	Calefacción	13,51	13,00	13,40	11,94	6,94	7,28	6,58	
	Refrigeración	5,41	5,23	4,98	4,70	5,11	5,18	4,97	
	ACS	8,31	8,31	8,31	8,31	8,31	8,31	8,31	
		<i>kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> · año</i>							
<b>Consumo de energía no renovable global</b>		<i>kWh/m<sup>2</sup> · año</i>	127,83	124,37	124,79	116,23	95,06	97,07	92,51
<b>Emisiones CO<sub>2</sub> globales</b>		<i>kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> · año</i>	27,23	26,54	26,69	24,95	20,36	20,77	19,86



Por otro lado, se observa como la demanda de refrigeración es, más o menos, constante a lo largo de las diferentes tipologías, variando levemente en función de las fachadas soleadas. En este caso, y viendo la gráfica de demandas, se puede afirmar que las orientaciones de soleamiento que más afectan a la demanda de refrigeración son la sur y la oeste, donde en épocas estivales, el sol lleva un largo recorrido y las temperaturas son mayores.

La calificación de las instalaciones es la misma en todos los casos, debido a que en la simulación energética se han incluido las mismas instalaciones en las diversas tipologías, lo que realmente no es cierto, ya que en muchos casos nos encontramos con diversidad de calderas y/o instalaciones de climatización ejecutadas con posterioridad a la fecha de construcción.

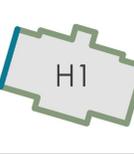
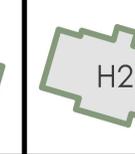
En cuanto al consumo de energía no renovable y emisiones de CO<sub>2</sub>, así como demandas, la tipología de núcleo más afectada es la V1, formada únicamente por cerramientos exteriores, es decir, es el tipo de núcleo con más superficie de fachada exterior. Sin lugar a dudas, esto propicia a que sea la tipología con unos resultados más adversos, además de presentar una orientación poco idónea. Por el contrario, la tipología con los resultados más positivos es la H3, con orientación de huecos sur-norte y una superficie de cerramientos exteriores bastante menor que el resto de tipologías con la misma orientación. Estos factores nos indican que, la compactidad y la orientación son dos elementos fundamentales a tener en cuenta en la proyección de edificaciones.

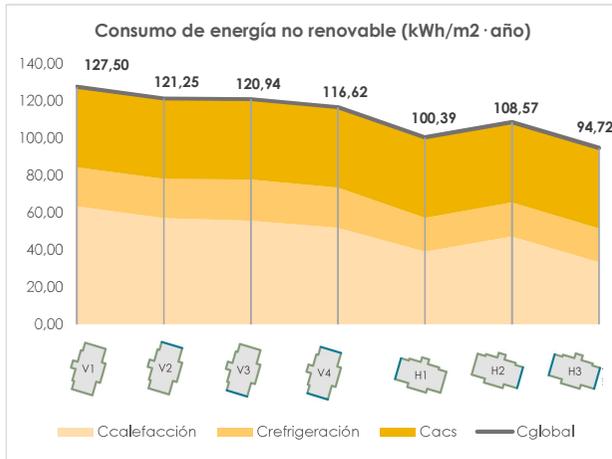


## RESULTADOS II: HERRAMIENTA UNIFICADA LIDER-CALENER (HULC v.1.0.1528.1109).

A continuación, se muestran los resultados obtenidos con la herramienta HULC, diferenciados de los obtenidos con CERMA, particularidades que serán explicadas en el siguiente apartado. En este caso ocurre lo mismo, tal y como se ha comentado anteriormente, los bloques de tipología H presentan un comportamiento energético, en su amplia mayoría, mejor que el de la tipología V.

Al igual que con CERMA, la herramienta HULC nos indica que el bloque con mejor comportamiento es el H3, mientras que el que peor se comporta es el V1.

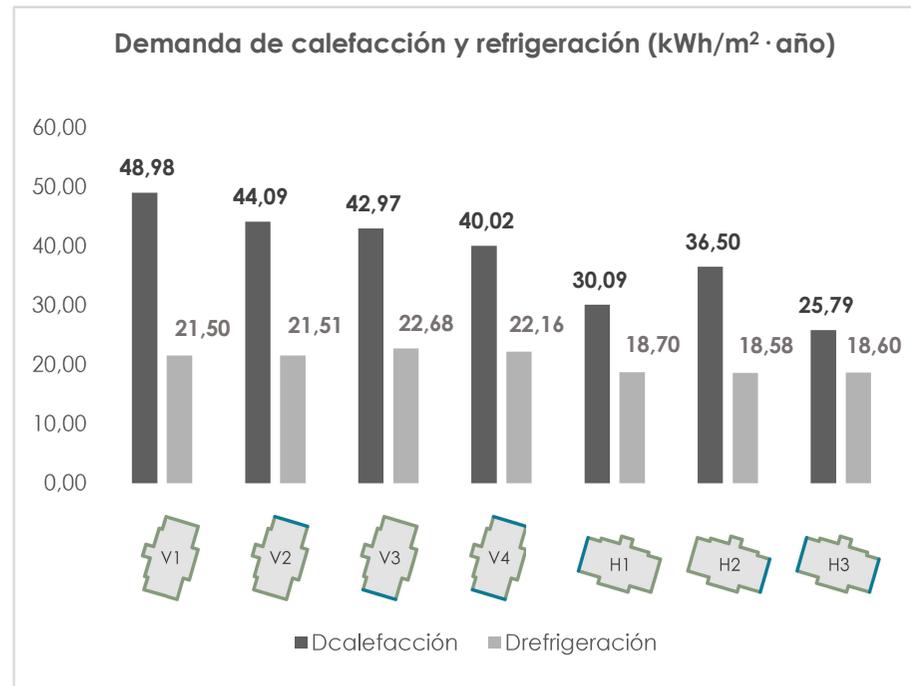
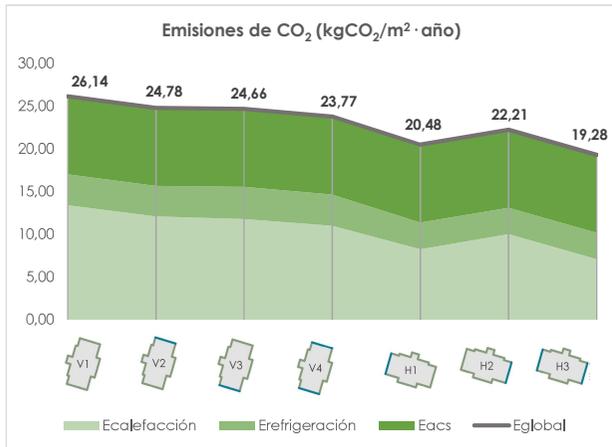
			V1	V2	V3	V4	H1	H2	H3							
																
<b>Demanda</b>	Calefacción	$kWh/m^2 \cdot año$	48,98	E	44,09	E	42,97	E	40,02	E	30,09	D	36,50	E	25,79	D
	Refrigeración		21,50	E	21,51	E	22,68	E	22,16	E	18,70	D	18,58	D	18,60	D
<b>Consumo de energía primaria no renovable</b>	Calefacción	$kWh/m^2 \cdot año$	63,30	E	57,03	E	55,58	E	51,77	E	38,92	D	47,22	E	33,35	D
	Refrigeración		21,00	D	21,02	D	22,16	E	21,65	D	18,27	D	18,15	D	18,17	D
	ACS		43,20	G	43,20	G	43,20	G	43,20	G	43,20	G	43,20	G	43,20	G
<b>Emisiones CO<sub>2</sub></b>	Calefacción	$kgCO_2/m^2 \cdot año$	13,40	E	12,08	E	11,77	E	10,96	E	8,24	D	10,00	D	7,06	D
	Refrigeración		3,60	D	3,56	D	3,75	D	3,67	D	3,10	C	3,07	C	3,08	C
	ACS		9,14	G	9,14	G	9,14	G	9,14	G	9,14	G	9,14	G	9,14	G
<b>Consumo de energía no renovable global</b>	$kWh/m^2 \cdot año$	127,50	E	121,25	E	120,94	E	116,62	E	100,39	E	108,57	E	94,72	E	
<b>Emisiones CO<sub>2</sub> globales</b>	$kgCO_2/m^2 \cdot año$	26,10	E	24,78	E	24,66	E	23,77	E	20,48	E	22,21	E	19,28	E	



De forma idéntica a como se muestra en los resultados obtenidos con la herramienta CERMA, el factor más determinante a destacar es el salto que se produce entre las tipologías V y H en la demanda de calefacción, siendo prácticamente un 50% en las tipologías H, con una orientación principal de fachadas y huecos sur-norte.

También se debe comentar que, tanto en el consumo de energía primaria como en la cantidad de emisiones de CO<sub>2</sub> de los núcleos de escalera V con orientación principal este-oeste, el factor calefacción es el que influye de una forma más determinante, suponiendo alrededor de un 50% del total, como se puede apreciar en las gráficas.

En el siguiente apartado se tratará de comparar los resultados obtenidos con las dos herramientas de evaluación energética utilizadas, así como de determinar los factores que diferencian los resultados.



## **COMPARACIÓN DE RESULTADOS HULC v.1.0.1528.1109 – CERMA v.4.2.**

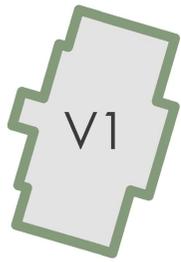
En este apartado se procede a la comparación y análisis de los resultados energéticos obtenidos con las dos herramientas anteriormente descritas: HULC v.1.0.1528.1109 y CERMA v.4.2. Dicha comparación se realiza por cada una de las tipologías de núcleo de escalera definidas en apartados anteriores.

Los resultados obtenidos distan sustancialmente entre las diferentes herramientas. Los resultados obtenidos de cada una de las tipologías son semejantes cuando se habla de demandas, consumos y emisiones globales, ya que las grandes diferencias se encuentran a la hora de desglosar los resultados en función de la refrigeración, calefacción y sistema de ACS.

Con HULC se obtienen demandas de calefacción superiores y demandas de refrigeración inferiores a las elaboradas por CERMA. Lo mismo ocurre cuando se observan los consumos de energía primaria no renovable. Esto puede ser debido a diversos factores como la mejor implementación de sombras en cuanto a realismo que ofrece la herramienta HULC, o las últimas actualizaciones de datos climáticos y factores de paso que este programa ha implementado respecto a la última versión de CERMA.

Por otro lado, se observa como los consumos y emisiones producidas por el sistema de producción de agua caliente sanitaria son superiores en HULC. Cada programa utiliza unos parámetros de trabajo para estos sistemas, que en el caso de la herramienta CERMA son mayormente configurables. Esto puede dar lugar a distanciamiento entre resultados, ya que cada programa utiliza unos regímenes de trabajo y unas potencias y rendimientos nominales. En este caso, los resultados obtenidos con CERMA son ligeramente peores que los extraídos con HULC.

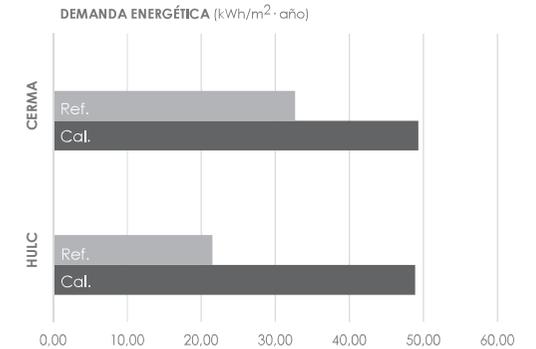
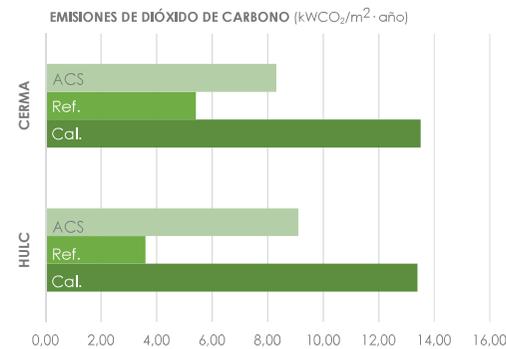
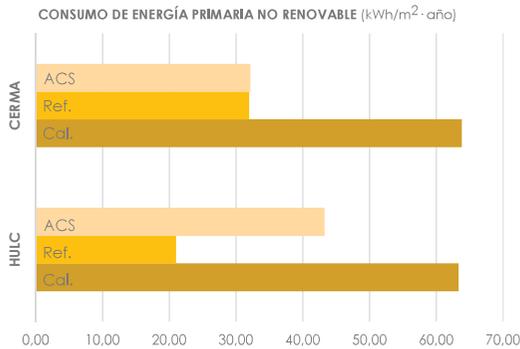
A partir de estos resultados se concluye el análisis del estado actual energético del Grupo Rafalafena, de forma que se analizan y sintetizan los resultados, escogiendo una de las tipologías de núcleo perteneciente a un bloque del barrio (Tipología V1, Bloque 0, Escalera 1), con el objetivo de proponer soluciones que mejoren este estado actual, desde el punto de vista energético, patológico y de eliminación de barreras arquitectónicas como mejora de la accesibilidad. Todo ello, siempre desde el punto de vista de los resultados más desfavorables, de modo que la intervención sobre este bloque pueda servir como punto de partida y ejemplo para el resto, a pesar de la gran influencia que tiene la orientación de los bloques sobre los resultados.

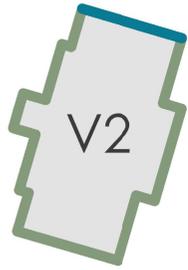


— FACHADA  
— MEDIANERA ▲ N

Tipología **V1:** (Bloque O, Escalera 1).

			<b>HULC 1.0.1528.1109</b>		<b>CERMA v.4.2</b>	
			Resultado	Calificación	Resultado	Calificación
<b>Demanda</b>	Calefacción	$kWh/m^2 \cdot año$	48,90	E	49,31	E
	Refrigeración		21,50	E	32,67	G
<b>Consumo de energía primaria no renovable</b>	Calefacción	$kWh/m^2 \cdot año$	63,30	E	63,79	E
	Refrigeración		21,00	D	31,92	F
	ACS		43,20	G	32,12	G
<b>Emisiones CO<sub>2</sub></b>	Calefacción	$kgCO_2/m^2 \cdot año$	13,40	E	13,51	E
	Refrigeración		3,60	D	5,41	E
	ACS		9,10	G	8,31	G
<b>Consumo de energía no renovable global</b>		$kWh/m^2 \cdot año$	127,50	E	127,83	E
<b>Emisiones CO<sub>2</sub> globales</b>		$kgCO_2/m^2 \cdot año$	26,10	E	27,23	E

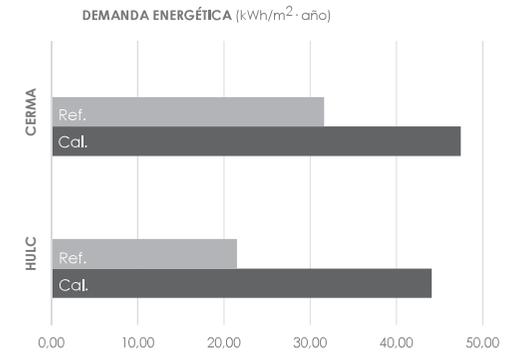
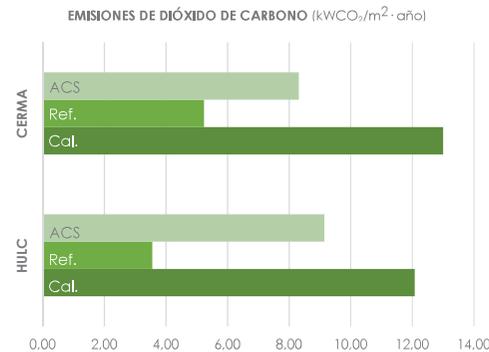
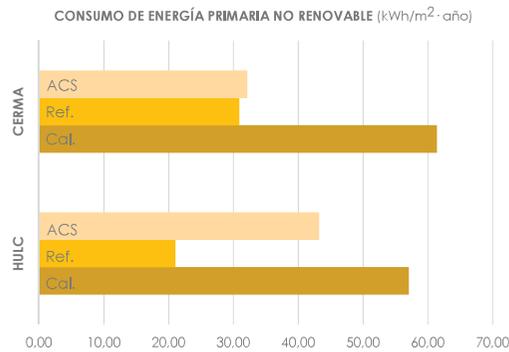


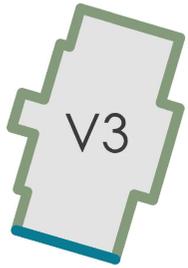


— FACHADA  
— MEDIANERA ▲ N

Tipología **V2:** (Bloque M, Escalera 1).

			<b>HULC 1.0.1528.1109</b>		<b>CERMA v.4.2</b>	
			Resultado	Calificación	Resultado	Calificación
<b>Demanda</b>	Calefacción	$kWh/m^2 \cdot año$	44,09	E	47,45	E
	Refrigeración		21,51	E	31,60	F
<b>Consumo de energía primaria no renovable</b>	Calefacción	$kWh/m^2 \cdot año$	57,03	E	61,38	E
	Refrigeración		21,02	D	30,87	F
	ACS		43,20	G	32,12	G
<b>Emisiones CO<sub>2</sub></b>	Calefacción	$kgCO_2/m^2 \cdot año$	12,08	E	13,00	E
	Refrigeración		3,56	D	5,23	D
	ACS		9,14	G	8,31	G
<b>Consumo de energía no renovable global</b>		$kWh/m^2 \cdot año$	121,25	E	124,37	E
<b>Emisiones CO<sub>2</sub> globales</b>		$kgCO_2/m^2 \cdot año$	24,78	E	26,54	E





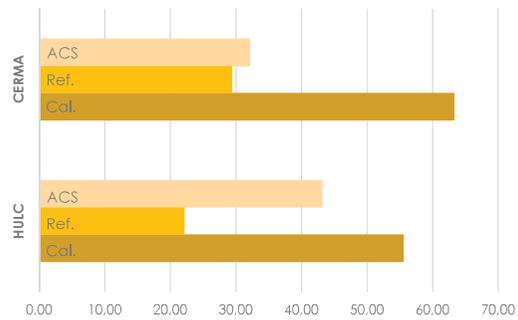
— FACHADA ▲ N  
— MEDIANERA

Tipología **V3**: (Bloque B, Escalera 3).

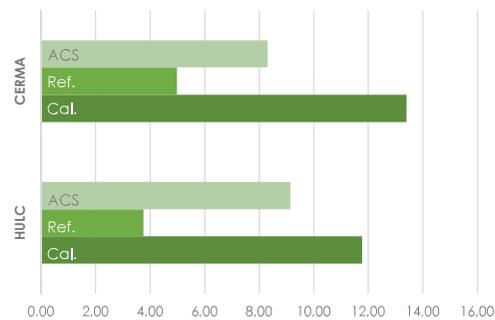
			<b>HULC 1.0.1528.1109</b>		<b>CERMA v.4.2</b>	
			Resultado	Calificación	Resultado	Calificación
<b>Demanda</b>	Calefacción	$kWh/m^2 \cdot año$	42,97	E	48,92	E
	Refrigeración		22,68	E	30,08	F
<b>Consumo de energía primaria no renovable</b>	Calefacción	$kWh/m^2 \cdot año$	55,58	E	63,28	E
	Refrigeración		22,16	E	29,39	F
	ACS		43,20	G	32,12	G
<b>Emisiones CO<sub>2</sub></b>	Calefacción	$kgCO_2/m^2 \cdot año$	11,77	E	13,40	E
	Refrigeración		3,75	D	4,98	D
	ACS		9,14	G	8,31	G
<b>Consumo de energía no renovable global</b>		$kWh/m^2 \cdot año$	120,94	E	124,79	E
<b>Emisiones CO<sub>2</sub> globales</b>		$kgCO_2/m^2 \cdot año$	24,66	E	26,69	E



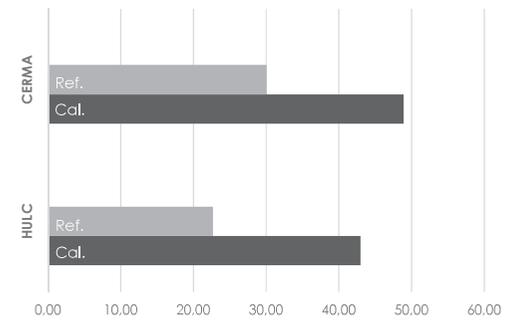
CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE ( $kWh/m^2 \cdot año$ )



EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO ( $kgCO_2/m^2 \cdot año$ )



DEMANDA ENERGÉTICA ( $kWh/m^2 \cdot año$ )





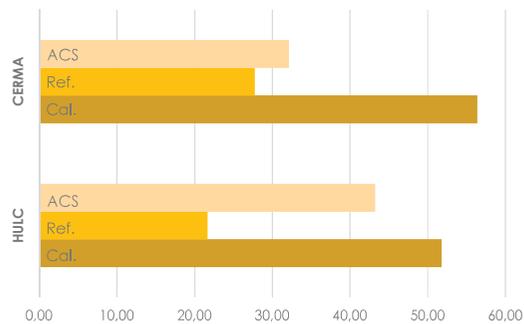
— FACHADA  
— MEDIANERA ▲ N

Tipología **V4**: (Bloque B, Escalera 2).

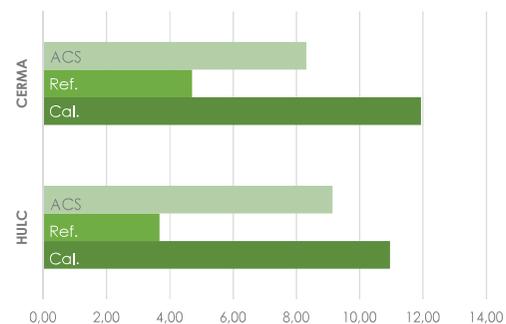
			<b>HULC 1.0.1528.1109</b>		<b>CERMA v.4.2</b>	
			Resultado	Calificación	Resultado	Calificación
<b>Demanda</b>	Calefacción	$kWh/m^2 \cdot año$	40,02	E	43,58	E
	Refrigeración		22,16	E	28,39	F
<b>Consumo de energía primaria no renovable</b>	Calefacción	$kWh/m^2 \cdot año$	51,77	E	56,37	E
	Refrigeración		21,65	D	27,74	F
	ACS		43,20	G	32,12	G
<b>Emisiones CO<sub>2</sub></b>	Calefacción	$kgCO_2/m^2 \cdot año$	10,96	E	11,94	E
	Refrigeración		3,67	D	4,70	D
	ACS		9,14	G	8,31	G
<b>Consumo de energía no renovable global</b>		$kWh/m^2 \cdot año$	116,62	E	116,23	E
<b>Emisiones CO<sub>2</sub> globales</b>		$kgCO_2/m^2 \cdot año$	23,77	E	24,95	E



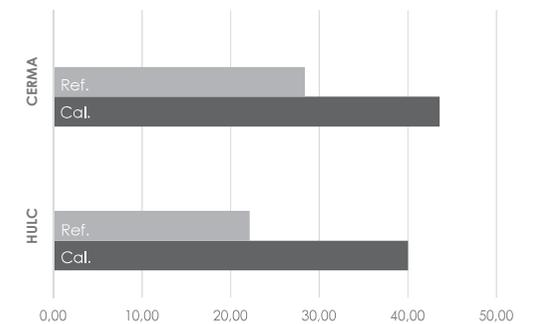
CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE ( $kWh/m^2 \cdot año$ )

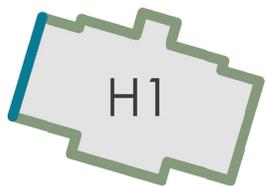


EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO ( $kgCO_2/m^2 \cdot año$ )



DEMANDA ENERGÉTICA ( $kWh/m^2 \cdot año$ )

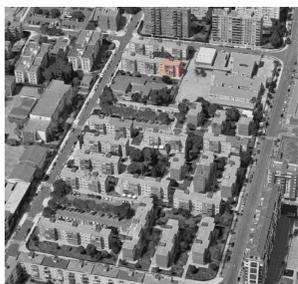




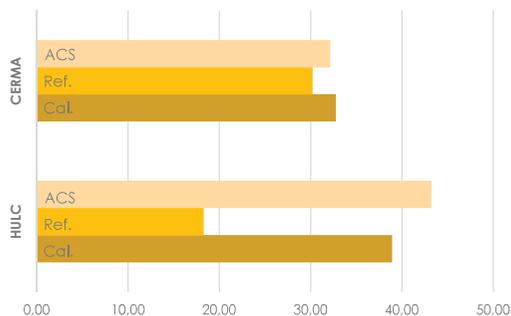
— FACHADA  
— MEDIANERA ▲ N

Tipología **H1**: (Bloque R, Escalera 3).

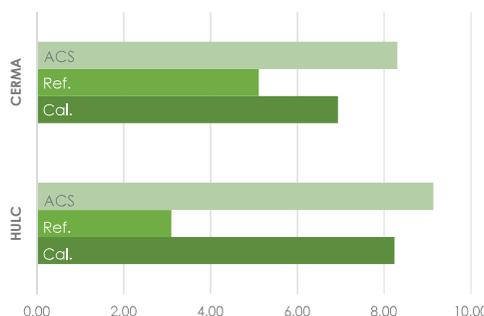
			<b>HULC 1.0.1528.1109</b>		<b>CERMA v.4.2</b>	
			Resultado	Calificación	Resultado	Calificación
<b>Demanda</b>	Calefacción	$kWh/m^2 \cdot año$	30,09	D	25,33	D
	Refrigeración		18,70	D	30,89	F
<b>Consumo de energía primaria no renovable</b>	Calefacción	$kWh/m^2 \cdot año$	38,92	D	32,76	D
	Refrigeración		18,27	D	30,18	F
	ACS		43,20	G	32,12	G
<b>Emisiones CO<sub>2</sub></b>	Calefacción	$kgCO_2/m^2 \cdot año$	8,24	D	6,94	D
	Refrigeración		3,10	C	5,11	D
	ACS		9,14	G	8,31	G
<b>Consumo de energía no renovable global</b>		$kWh/m^2 \cdot año$	100,39	E	95,06	E
<b>Emisiones CO<sub>2</sub> globales</b>		$kgCO_2/m^2 \cdot año$	20,48	E	20,36	E



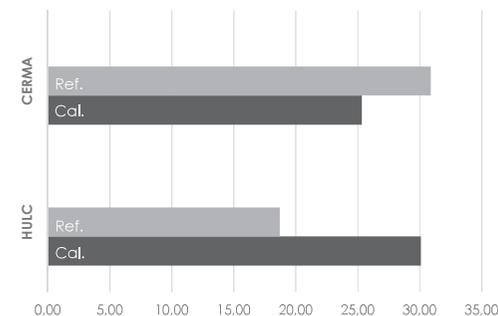
CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE ( $kWh/m^2 \cdot año$ )



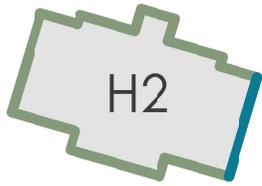
EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO ( $kgCO_2/m^2 \cdot año$ )



DEMANDA ENERGÉTICA ( $kWh/m^2 \cdot año$ )

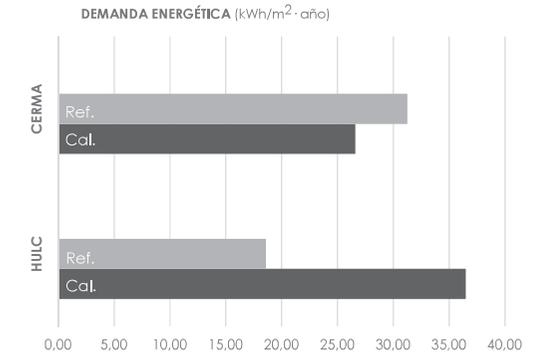
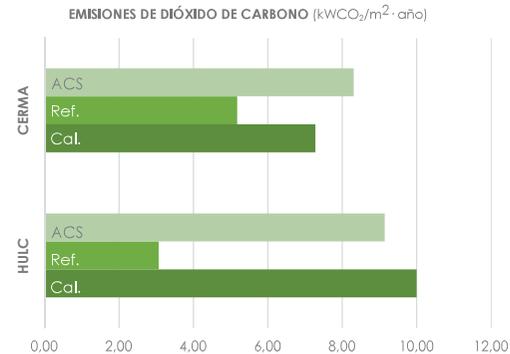
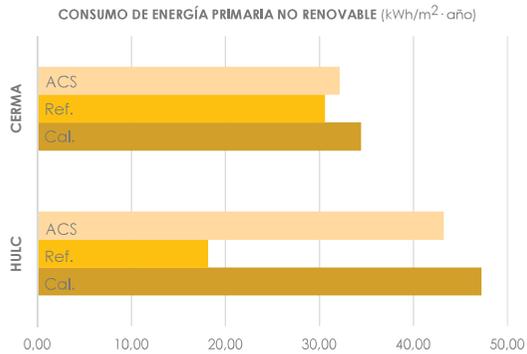


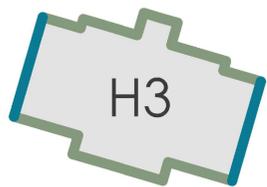
Tipología **H2**: (Bloque H, Escalera 1).



— FACHADA  
— MEDIANERA ▲ N

			HULC 1.0.1528.1109		CERMA v.4.2	
			Resultado	Calificación	Resultado	Calificación
Demanda	Calefacción	$kWh/m^2 \cdot año$	36,50	E	26,60	D
	Refrigeración		18,58	D	31,27	F
Consumo de energía primaria no renovable	Calefacción	$kWh/m^2 \cdot año$	47,22	E	34,40	D
	Refrigeración		18,15	D	30,55	F
	ACS		43,20	G	32,12	G
Emisiones CO <sub>2</sub>	Calefacción	$kgCO_2/m^2 \cdot año$	10,00	D	7,28	D
	Refrigeración		3,07	C	5,18	D
	ACS		9,14	G	8,31	G
Consumo de energía no renovable global		$kWh/m^2 \cdot año$	108,57	E	97,07	E
Emisiones CO <sub>2</sub> globales		$kgCO_2/m^2 \cdot año$	22,21	E	20,77	E

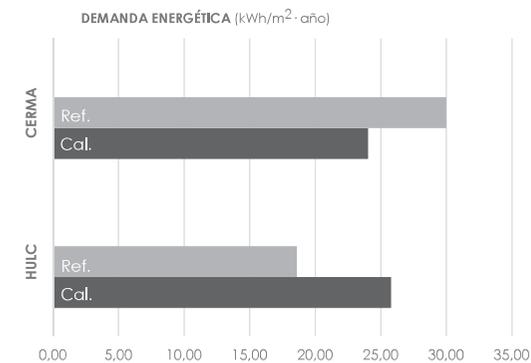
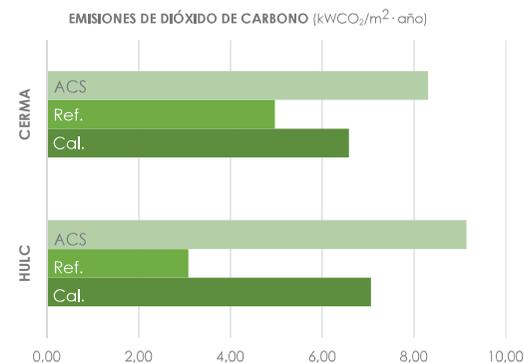
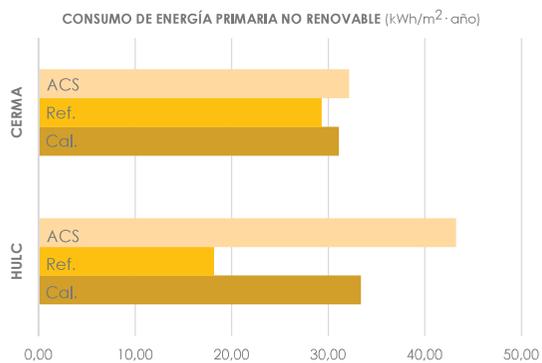




— FACHADA  
— MEDIANERA ▲ N

Tipología **H3**: (Bloque R, Escalera 2).

			HULC 1.0.1528.1109		CERMA v.4.2	
			Resultado	Calificación	Resultado	Calificación
Demanda	Calefacción	$kWh/m^2 \cdot año$	25,79	D	24,03	D
	Refrigeración		18,60	D	30,00	F
Consumo de energía primaria no renovable	Calefacción	$kWh/m^2 \cdot año$	33,35	D	31,08	D
	Refrigeración		18,17	D	29,31	F
	ACS		43,20	G	32,12	G
Emisiones CO <sub>2</sub>	Calefacción	$kgCO_2/m^2 \cdot año$	7,06	D	6,58	D
	Refrigeración		3,08	C	4,97	D
	ACS		9,14	G	8,31	G
Consumo de energía no renovable global		$kWh/m^2 \cdot año$	94,72	E	92,51	E
Emisiones CO <sub>2</sub> globales		$kgCO_2/m^2 \cdot año$	19,28	E	19,86	E





### III.7 ANÁLISIS DE LA ACCESIBILIDAD

#### REDUCCIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS.

Las barreras arquitectónicas son los impedimentos que se presentan en el interior de los edificios frente a las distintas clases y grados de discapacidad. Para que los edificios no presenten barreras arquitectónicas deben ofrecer determinadas características que pueden establecerse de forma gradual en distintos niveles de adaptación.

La Ley 1/98 de Accesibilidad y supresión de Barreras Arquitectónicas de la Generalitat Valenciana define la accesibilidad como la característica del medio físico, ya sea la edificación, el medio urbano, el transporte o los medios de comunicación, que permite a las personas su utilización del modo más independiente y natural posible.

En el Decreto 151/2009 de la Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda se establecen las exigencias de accesibilidad en los edificios de vivienda, desarrollándose sus condiciones en la **Orden 07/12/2009**. El Real Decreto 173/2010 del Ministerio de Vivienda, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación (CTE), amplía el requisito básico de Seguridad de utilización incluyendo la accesibilidad, con el objetivo de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

En las obras de reforma o rehabilitación de edificios de viviendas existentes es de aplicación el CTE y el Decreto 151/2009, pero en la mayoría de los casos existe gran dificultad para cumplir las condiciones establecidas relativas a la accesibilidad. El **Documento Básico SUA Seguridad de utilización y accesibilidad**, en su apartado III *Criterios generales de aplicación*, establece lo siguiente:

“Cuando la aplicación de las condiciones de este DB en obras en edificios existentes no sea técnica o económicamente viable o, en su caso, sea incompatible con su grado de protección, se podrán aplicar aquellas soluciones alternativas que permitan la mayor adecuación posible a dichas condiciones.”

Asimismo, el Decreto 151/2009, en su artículo 4 *Rehabilitación de edificios*, apartado 2, establece lo siguiente:

“Aquellas partes o elementos de obra que fueran objeto de reforma o rehabilitación deberán ceñirse a las exigencias y prestaciones reguladas en el presente decreto y en su desarrollo normativo, excepto en los casos de imposibilidad manifiesta debidamente justificada.”

Es por esto que se realiza un análisis de la accesibilidad en el Grupo Rafalafena, ya que cada edificio debe ser diseñado y construido en su proceso de rehabilitación de manera que se reduzcan las barreras arquitectónicas para mejorar la accesibilidad de todos los usuarios, ya sean personas mayores o usuarios de sillas de ruedas.

## EXIGENCIAS.

Como se ha comentado anteriormente, el análisis de la accesibilidad entorno al Grupo Rafalafena se realiza siguiendo los parámetros indicados en la normativa de carácter estatal Documento Básico SUA 9 *Accesibilidad*, y en la de carácter autonómico como es la Orden 7/12/2009 en materia de condiciones de diseño y calidad en edificios de vivienda y alojamiento.

Para ello, se han realizado unas tablas tipo resumen, donde se repasan los aspectos más relevantes en cuando a accesibilidad, chequeando las exigencias, tanto en itinerarios horizontales, como en verticales, y en ciertas medidas de seguridad. Por otro lado, se descartan actuaciones entorno a la accesibilidad general del entorno del barrio, tanto aparcamientos como caminos interiores que quedan en posiciones intermedias entre bloques y zonas verdes. Esto es debido a que este espacio es semipúblico, y es el Ayuntamiento el que debería pronunciarse al respecto. No tiene mucho sentido actuar sobre la accesibilidad de un edificio si hasta la entrada a el, el usuario se encuentra con ciertas barreras que realmente dependen de la Administración; la calle es de todos.

A continuación se muestran las tablas tipo resumen acerca de los diferentes bloques del barrio:

SITUACIÓN	ELEMENTO	EXIGENCIAS	NORMATIVA		EDIFICIO	CUMPLIMIENTO	POSIBILIDAD	MEJORA
			DC-09	DB-SUA				
ITINERARIO HORIZONTAL	<b>Puerta de entrada</b>	Hueco libre de dimensiones mínimas	0,80 x 2,05 m	0,80 x 2,00 m	1,1 x 2,10 m	Cumple	-	-
	<b>Escalones exteriores</b>	Disponer de rampa	Rampa o plano inclinado según art. 6.2	Rampa accesible según apartado 4 SUA 1	Escalones	No cumple	Sí	Ejecución de rampa exterior cumpliendo exigencias
	<b>Zaguán y pasillos</b>	Anchura mínima	1,20 m	1,10 m	Pasillos: 1,25 m Zaguán: 1,50 m	Cumple	-	-
		Altura libre mínima	2,30 m	2,20 m	2,50 m	Cumple	-	-
	<b>Zaguán</b>	Espacio de maniobra con la inscripción de una circunferencia	Diámetro 1,50 m	Diámetro 1,50 m	> 1,50 m	Cumple	-	-
	<b>Huecos de paso</b>	Anchura y altura mínima	0,80 x 2,00 m	0,80 x 2,00 m	0,80 x 2,10 m	Cumple	-	-
		Espacio de maniobra con la inscripción de una circunferencia	-	1,20 m	1,25 m	Cumple	-	-

SITUACIÓN	ELEMENTO	EXIGENCIAS	NORMATIVA		EDIFICIO	CUMPLIMIENTO	POSIBILIDAD	MEJORA	
			DC-09	DB-SUA					
ITINERARIO VERTICAL	Entrada principal	La parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio con la vía pública y las zonas comunes exteriores	-	Desniveles con rampa accesible o ascensor accesible, sin escalones	Existencia de escalones	No cumple	Sí	Ejecución de rampa exterior cumpliendo exigencias	
	Desnivel entre planta de acceso y entrada a vivienda	Los edificios en los que haya que salvar una distancia desde la planta de entrada hasta el acceso a alguna vivienda, dispondrán de ascensor como medio alternativo a las escaleras	Distancia de 4,50 m y número de viviendas servidas por el ascensor superior a 4	Distancia de 2 plantas o más de 12 viviendas en plantas sin entrada principal accesible al edificio	PB+3 sin ascensor	No cumple	Sí	Instalación de ascensor cumpliendo exigencias	
	Rampa	Anchura mínima		1,20 m	1,20 m	No existe	En el caso de ejecutarla se deberá tener en cuenta	Sí	Ejecución de rampa exterior cumpliendo exigencias
		Pendiente máxima respecto la longitud L		L<3m; 12% L<10m; 10% L>10m; 8%	L<3m; 10% L<6m; 8% L<9m; 6%	No existe	En el caso de ejecutarla se deberá tener en cuenta	Sí	
		Disposición de superficie mínima horizontal, al principio y al final de tramo en la dirección de la rampa		-	1,20 m	No existe	En el caso de ejecutarla se deberá tener en cuenta	Sí	
	Aparatos elevadores especiales	Cumplirán la reglamentación específica	Especificaciones según art. 25.e	-	-	No existe	No cumple	No	-



SITUACIÓN	ELEMENTO	EXIGENCIAS	NORMATIVA		EDIFICIO	CUMPLIMIENTO	POSIBILIDAD	MEJORA
			DC-09	DB-SUA				
ITINERARIO VERTICAL	Escaleras	Ancho mínimo	1,00 m	1,00 m	1,00 m	Cumple	-	-
		Altura máxima por tramo sin meseta o rellano	3,15 m	2,25 m sin presencia de ascensor, y 3,20 m en el resto de casos	Primer tramo: 2,33 m Resto: 1,10 m	No cumple (primer tramo)	Sí	Instalación de ascensor cumpliendo exigencias
		Altura libre mínima	2,20 m	-	2,50	Cumple	-	-
		Huella mínima	0,28 m	0,28 m	0,29	Cumple	-	-
		Tabica máxima	0,185 m	0,13 - 0,185 m	0,18	Cumple	-	-
		2 tabicas + 1 huella	0,57 - 0,67 m	0,54 - 0,70 m	0,65	Cumple	-	-
	Ascensor	Dimensiones mínimas	Profundidad: 1,25 m Ancho: 1,00 m	Profundidad: 1,25 m Ancho: 1,00 m	No existe	En el caso de instalarlo se deberá tener en cuenta	Sí	Instalación de ascensor cumpliendo exigencias
		Adaptación para personas con visión reducida o nula.	-	Utilización de Braille y altos relieves	No existe			
		Espacio de maniobra con la inscripción de una circunferencia frente al hueco del ascensor	1,20 m	-	No existe			
		Características generales	Puertas automáticas. Pasamanos a altura de 0,90. Precisión de parada con 10 mm de intervalo. Botonera a altura situada entre 0,90 y 2,20 m. Según art. 6.4.d y 6.4.e.	-	No existe			



SITUACIÓN	ELEMENTO	EXIGENCIAS	NORMATIVA		EDIFICIO	CUMPLIMIENTO	POSIBILIDAD	MEJORA
			DC-09	DB-SUA				
SEGURIDAD	Pasamanos	Disposición de pasamanos en escaleras y rampas.	-	Deben salvar alturas mayores de 0,55 m y 0,185 m, respectivamente, según art. 4.2.4	Escaleras exteriores 0,35 m. Escaleras interiores > 0,55 m.	Cumple (exteriores). No cumple (interiores)	Sí	Correcta disposición
		Disposición de doble pasamanos	-	Cuando el ancho libre de la escalera exceda de 1,20 m. Cuando no se disponga de ascensor como alternativa a escalera. Según art. 4.2.4	1,00 m	Cumple	-	-
		Altura en rampas	-	En las rampas, se dispondrá de pasamanos a una altura comprendida entre 0,90 y 1,10 m. Según art. 4.2.4.4	No existe rampa	En el caso de ejecutarla se deberá tener en cuenta	Sí	Ejecución de rampa exterior cumpliendo exigencias
		Características	-	Será firme y fácil de asir. Diámetro entre 40-50 mm. Separación con el paramento > 40 mm. Su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano. Según art. 4.2.4.5	Diámetro 40 mm. Separación 50 mm.	Cumple	-	-
	Mecanismos de control ambiental	Interruptores de luz	-	Dispondrán de piloto luminoso y contraste cromático con el entorno.	No disponen de piloto luminoso ni presentan	No cumple	Sí	Adecuación de interruptores
		Elementos de mando y control	-	Altura comprendida 0,80 - 1,20 m	1,05 m	Cumple	-	-
		Tomas de corriente o señal	-	Altura comprendida 0,40 - 1,20 m	0,40 m	Cumple	-	-
		Encuentros en rincón	-	Distancia mínima de 0,35 m.	0,40 m	Cumple	-	-
		Interruptores de giro y palanca	-	No se admiten	No existen	Cumple	-	-



# IV. INTERVENCIÓN

<b>IV.1</b>	<b>NECESIDADES Y OBJETIVOS</b>	<b>133</b>
<b>IV.2</b>	<b>PROPUESTAS DE INTERVENCIÓN: BLOQUE O</b>	<b>134</b>
	INTERVENCIÓN SOBRE LA ENVOLVENTE TÉRMICA	135
	INTERVENCIÓN SOBRE PARTICIONES INTERIORES	141
	INTERVENCIÓN SOBRE LAS INSTALACIONES	144
	INTERVENCIÓN SOBRE LA ACCESIBILIDAD	156

## IV.1 NECESIDADES Y OBJETIVOS

La situación económica que desde hace años vivimos, ha influido sustancialmente en todos los aspectos de la vida de los ciudadanos, en especial aquellos que viven bajo un nivel medio-bajo de poder adquisitivo económico. Esto, junto a una cultura empobrecida que no entiende que es la sostenibilidad, causan de manera progresiva la decadencia de los edificios y de los espacios urbanos, dejando a este sector poblacional en inferioridad de condiciones en relación a nuevos sectores de la ciudad. No obstante, son las administraciones las que deben dar el primer paso.

La necesidad de dar una solución a diversos problemas urbanos, ha sido una forma de disparar el desarrollo de la rehabilitación, tanto desde la teoría como desde la práctica, avanzando en esa concepción de rehabilitación como un gran instrumento de intervención sobre la ciudad consolidada, y que, sin duda, protege los valores sociales, históricos y culturales desde la renovación y el avance hacia una sociedad más moderna y capaz de transformar la ciudad y el pensamiento de las personas.

La rehabilitación y regeneración de estos espacios pueden encauzar la incorporación de nuevos valores sociales y culturales sobre la población, además de ser un gran nicho de generación de empleo y un potencial impulsador y transformador de un sector energético que cada vez se queda más atrás respecto a la realidad del siglo XXI.

Es necesario destacar que este tipo de actuaciones dan solución a las necesidades de adecuación urbana, que cada vez son más reclamadas por las comunidades vecindarias, de modo que se da lugar a una situación insólita donde, quizás, el propio usuario pueda participar de manera directa en la transformación de su lugar de residencia. Es indispensable contar con la inestimable opinión de los ciudadanos a la hora de acometer aquellas mejoras que hagan más habitable su entorno.

Por todo esto, y más, se decide proponer una serie de intervenciones que, en la mayoría de los casos, y con la colaboración del Estado, podrían llevarse a cabo en una serie de barrio vulnerables, próximos a la situación actual del conjunto objeto de estudio, el Grupo Rafalafena, y que persiguen la mejora económica, social y técnica del presente barrio.

## IV.2 PROPUESTAS DE INTERVENCIÓN: BLOQUE O

En este caso, las propuestas versarán entorno a tres ejes fundamentales que tratan de paliar ciertos problemas que inciden sobre los bloques residenciales, y que, en definitiva, restan calidad de vida a sus usuarios:

- Rehabilitación energética sobre la **envolvente térmica**.
- Adecuación de ciertas **instalaciones**.
- Mejora de la **accesibilidad** como reducción de barreras arquitectónicas.

Cabe destacar, que estas propuestas están realizadas desde el punto de vista más restrictivo, tal y como se ha visto en el apartado de *Análisis energético*, donde el Bloque O nos sirve de ejemplo de aplicación para el resto de núcleos de escalera del barrio, incluyendo también la posibilidad de aplicarse estas mismas medidas sobre otros barrios con una configuración parecida, como pueden ser los otros barrios de vivienda social que se han contextualizado al inicio de este estudio.

A la hora de plantear mejoras sobre la situación energética de un edificio, cabe tener en cuenta diversos factores. Teniendo en cuenta esto y sabiendo que los consumos de las instalaciones suponen un alto porcentaje del consumo total, podemos actuar sobre la reducción de la demanda energética a través de una serie de medidas pasivas y/o mejorar la eficiencia de las instalaciones mediante medidas activas. En este caso, se opta por la primera, incluyendo una aportación de mejora en las instalaciones, la inclusión de un sistema de apoyo que sea capaz de producir más del 50% de ACS mediante colectores solares. Esta decisión viene dada por las especiales características que presenta nuestro país en la potencialidad para absorber radiación solar directa, además de que así lo exige la normativa.

A su vez, se intenta que la intervención tenga un criterio alto de sostenibilidad, empleando una serie de materiales polifacéticos y que respeten el medio ambiente.

$$\begin{array}{c} \text{CONSUMO ENERGÉTICO} \\ = \\ \text{DEMANDA ENERGÉTICA} \\ / \\ \text{RENDIMIENTO MEDIO} \end{array}$$

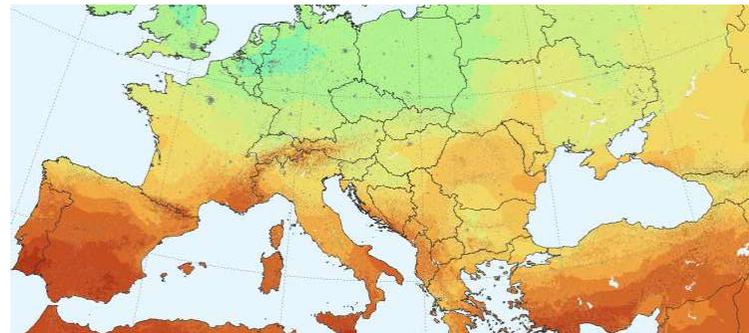
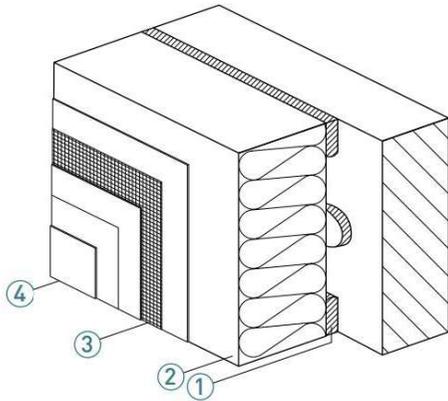


Fig. 94 Diferencia de radiación solar entre España y otros países del norte de Europa.

## INTERVENCIÓN SOBRE LA ENVOLVENTE TÉRMICA.

### **CERRAMIENTO EXTERIOR: F1 MEJORADO**

Este tipo de cerramiento pertenece a la fachada de acceso al zaguán y a la posterior, con orientación este-oeste. La intervención se basa en la implantación de un sistema de aislamiento térmico por el exterior, más conocido como SATE. Es importante respetar la concepción de SATE como un sistema integral de fachadas, ya que cada componente forma parte de un conjunto. Con este sistema de reviste y aísla el exterior del cerramiento F1, adaptándose a las diversas geometrías de este sin ninguna discontinuidad. Esto quiere decir, que cuando se ejecuta de manera apropiada, se asegura la eliminación de la mayoría de puentes térmicos del edificio.



1. Fijación
2. Aislamiento
3. Capa base de armadura (mortero de armadura + malla de fibra de vidrio)
4. Capa de acabado
5. Accesorios (no representados en el gráfico)

Fig. 95 Configuración de sistema SATE.

**Se minimizan molestias en el interior de la vivienda durante la ejecución.**

**No se reduce el espacio habitable.**

**Reduce el riesgo de condensaciones, o las soluciona.**

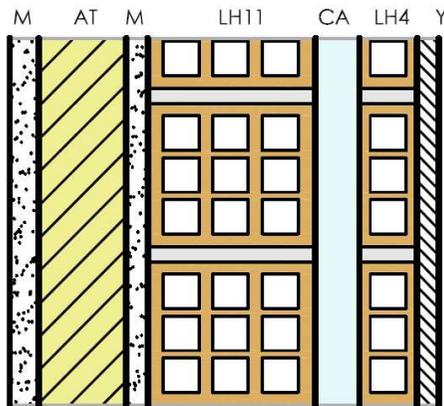
**Presenta impermeabilidad al agua y es permeable al vapor de agua.**

**Mantiene buenas condiciones higrométricas interiores.**

**Excluye la necesidad de eliminar el enfoscado viejo (si no pelagra su desprendimiento).**

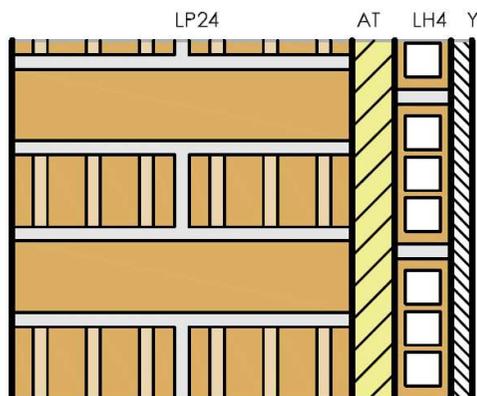
**El modo de distribución asegura la compatibilidad entre los componentes.**

Se escoge un aislante de tipo vegetal como es el corcho, con un espesor de 6 cm y una conductividad térmica de  $0.034 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ , de modo que la transmitancia del cerramiento se reduce considerablemente hasta  $0.43 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ . El acabado exterior podría ser tipo monocapa, de modo que se respete la gama cromática que presenta el barrio en la actualidad (cada núcleo de escaleras o bloque podría escoger un color u otro, de modo que el barrio presentaría una variedad de colores que podría mejorar la estética de este). Por tanto, así queda la nueva configuración de esta tipología de cerramiento:



0.08	Sistema SATE a base de corcho	(ext.)
0.015	Enfoscado de mortero mixto cemento-cal.	
0.115	Ladrillo hueco triple.	
0.03	Cámara de aire sin ventilar.	
0.04	Ladrillo hueco sencillo.	
0.015	Enlucido de yeso fino.	(int.)

## CERRAMIENTO EXTERIOR: F2 MEJORADO



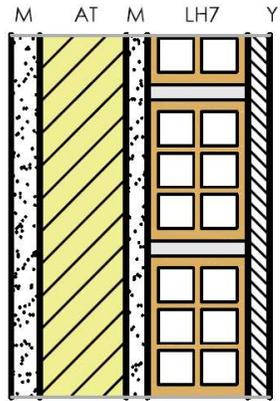
Se trata del cerramiento perteneciente a las fachadas laterales ciegas (testeros del bloque) con muro de ladrillo visto y orientación sur-norte. En este caso, se ha considerado la posibilidad de intervenir respetando el buen estado de conservación de estos, además de que, a mi modo de ver, representan una de las señales de identidad que posee el barrio, la construcción setentera con muros de carga de ladrillo cerámico visto. Con este objetivo, se ha decidido intervenir inyectando un aislante térmico tipo celulosa de origen vegetal en el interior de la cámara no ventilada de 3 cm de espesor que queda entre el ladrillo visto y el trasdosado de ladrillo hueco sencillo.

Este tipo de intervención tiene el inconveniente de dejar puentes térmicos en las zonas de frente de forjado, ya que la cámara es interrumpida discontinuamente entre plantas. De todos modos, se trata de una solución que ofrece buenas prestaciones térmicas y acústicas, necesarias para esta parte del bloque, perteneciente a estancias de dormitorio. Es importante destacar el carácter ecológico que presenta este material, debido a que se trata de papel de periódico reciclado, molido y tratado con sales de bórax, que le proporcionan importantes propiedades ignífugas, insecticidas, y antifúngicas.

Su conductividad térmica es de  $0.034 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ , y la transmitancia del cerramiento se ve reducida hasta los  $0.54 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ , quedando una configuración de cerramiento como la que se muestra a continuación:

0.24	1 pie de ladrillo perforado visto tipo panel ( <i>ext.</i> )
0.03	Aislante térmico de celulosa.
0.04	Ladrillo hueco sencillo.
0.015	Enlucido de yeso fino.
	Capa de pintura blanca acabado gotelé. ( <i>int.</i> )

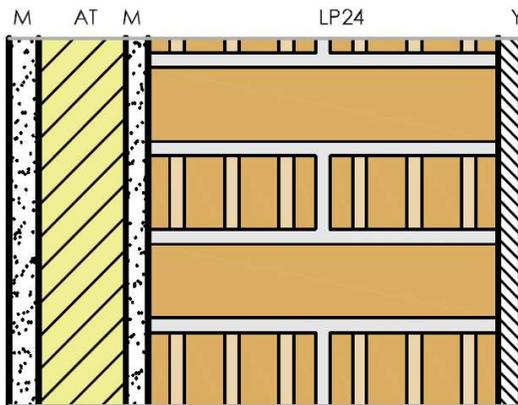
Cabe destacar, que la gran inercia térmica que posee este cerramiento exterior permite que la generación de calor acumulada durante el día (orientación sur), se libere por la noche en épocas frías. Para evitar esto en verano, sería recomendable establecer plantaciones de árboles tipo caducifolio que generen sombreado en esta época y que permitan la radiación directa en invierno. Esto ya existe, no obstante, sería recomendable estudiarlo de una forma más intensiva y contrastada.



### CERRAMIENTO EXTERIOR: F3 MEJORADO

Cerramiento exterior frontal que da acceso al zaguán con orientación oeste. Al igual que en el cerramiento exterior tipo F1, se ejecuta una solución con el sistema de aislamiento térmico por el exterior SATE, con las mismas características, un aislante de corcho tipo vegetal, con un espesor de 6 cm y una conductividad térmica de  $0.034 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ , de modo que la transmitancia del cerramiento se reduce considerablemente hasta  $0.59 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ . Por tanto, así queda la nueva configuración de esta tipología de cerramiento:

- 0.08 Sistema SATE a base de corcho. (ext.)
- 0.015 Enfoscado de mortero mixto cemento-cal.
- 0.07 Ladrillo hueco doble.
- 0.015 Enlucido de yeso fino.  
Capa de pintura blanca acabado gotelé. (int.)



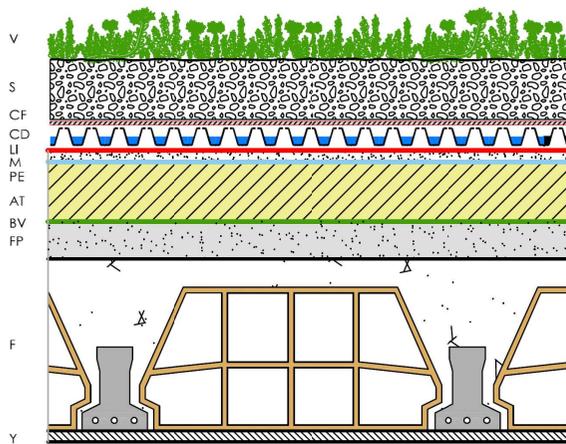
### CERRAMIENTO EXTERIOR: F4 MEJORADO

Cerramiento exterior perteneciente a los laterales del acceso a zaguán con orientación sur-norte. Al igual que en el cerramiento exterior tipo F1, se ejecuta una solución con el sistema de aislamiento térmico por el exterior SATE, con las mismas características, un aislante de corcho tipo vegetal corcho, con un espesor de 6 cm y una conductividad térmica de  $0.034 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ , de modo que la transmitancia del cerramiento se reduce considerablemente hasta  $0.48 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ . Por tanto, así queda la nueva configuración de esta tipología de cerramiento:

- 0.08 Sistema SATE a base de corcho. (ext.)
- 0.015 Enfoscado de mortero de cemento.
- 0.24 1 pie de ladrillo perforado tipo panal.
- 0.015 Enlucido de yeso fino.  
Capa de pintura blanca acabado gotelé. (int.)

## CUBIERTA PRINCIPAL:

## C1 MEJORADO



Pertenece a la cubierta principal del bloque y es de tipo inclinada con base resistente horizontal a base de chapa grecada sobre tabiquillos palomeros. Existen diversas posibilidades de intervención, que van desde la reutilización de la chapa, hasta cambiar la configuración de forma integral. Las chapas presentan un estado de conservación bastante malo, y su reutilización implicaría un tratamiento de galvanizado o parecido que sería excesivamente caro. Debido al mal estado de estas chapas y con el fin de alcanzar criterios de sostenibilidad altos, se decide implementar un sistema de cubierta vegetal plana tipo extensiva, donde la vegetación la constituye una serie de plantas tapizantes de muy bajo mantenimiento. Se abre la posibilidad de la intervención del vecindario con la colaboración del Ayuntamiento, ya que se podrían utilizar las zonas verdes del barrio para la extracción de tierras, incluso plantado previo de diversas especies autóctonas de bajo mantenimiento. Este tipo de solución tiene diversas ventajas ecológicas como es la retención de hasta un 90% de aguas pluviales, mejora el clima urbano, reduce la contaminación, mejora la protección contra el ruido, disminuye la demanda energética, y prolonga la vida útil de la impermeabilización.

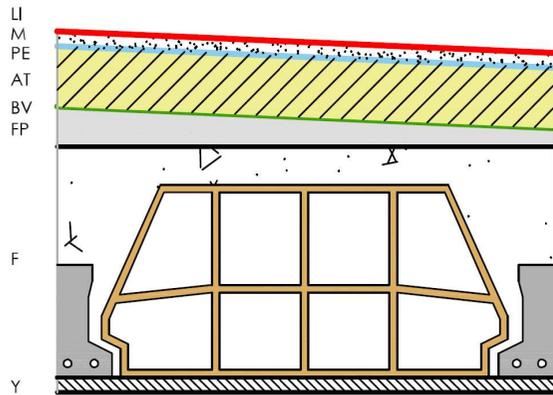
La no existencia de bajantes pluviales que discurran por el interior del edificio, plantea la ejecución de una solución donde la formación de pendiente dirija las aguas excedentes hacia una serie de canalones protegidos bajo gravilla, que conduzcan estas aguas hacia las bajantes de pluviales existentes sobre el perímetro del bloque.

En este caso, la cubierta vegetal sería tipo convencional, colocando el aislante bajo la impermeabilización. De este modo, y con un aislante tipo vegetal de corcho, con un espesor de 6 cm y una conductividad térmica de  $0.034 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ , conseguimos que la transmitancia de la cubierta se reduzca considerablemente hasta  $0.33 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ . Por tanto, así queda la nueva configuración de esta tipología de cubierta:



Fig. 96 Ejemplo de cubierta plana ajardinada de tipo extensiva.

0.09	Sustrato vegetal y vegetación Capa filtrante antiraíces. Capa drenante. Lámina impermeabilizante EPDM.	(ext.)
0.01	Enfoscado de mortero. Film de polietileno desolidarizante.	
0.08	Aislante térmico de corcho natural. Barrera de vapor.	
0.05	Formación de pendientes.	
0.23	Forjado unidireccional 18+5.	(int.)

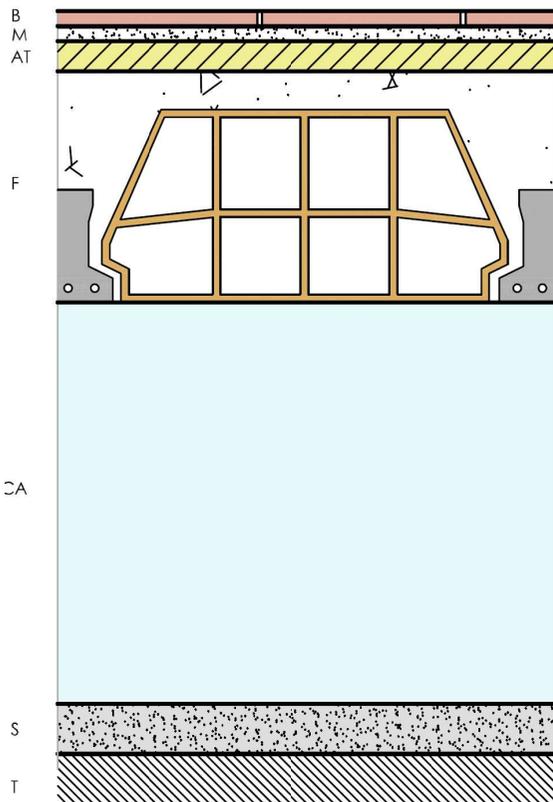


### CUBIERTA SECUNDARIA: C2 MEJORADO

Se encuentra situada sobre la entrada al zaguán y en la coronación de la caja de escaleras. En este caso, la intervención contempla la retirada total de las capas que la conforman, para realizar un tipo de cubierta convencional con una lámina impermeabilizante de EPDM que queda vista y expuesta al exterior.

De este modo, y con un aislante tipo vegetal de corcho, con un espesor de 6 cm y una conductividad térmica de  $0.034 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ , conseguimos que la transmitancia de la cubierta se reduzca hasta  $0.45 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ . Por tanto, así queda la nueva configuración de esta tipología de cubierta:

	Lámina impermeabilizante EPDM vista.	(ext.)
0.015	Enfoscado de mortero.	
	Film de polietileno desolidarizante.	
0.06	Aislante térmico de corcho natural.	
	Barrera de vapor.	
0.05	Formación de pendientes.	
0.23	Forjado unidireccional 18+5.	
0.015	Enlucido de yeso fino.	(int.)



### PARTICIÓN HORIZONTAL FORJADO SANITARIO: PH2 MEJORADO

Se adopta la solución de aislar por el interior debido al complicado acceso dentro de la cámara sanitaria. La solución tiene el inconveniente de reducir la altura libre de planta baja, así como tener que levantar todo el solado, que pretende ser reutilizado. Sin embargo, es difícil adoptar otro sistema que sea compatible. Otro aspecto interesante sería el de perforar de forma controlada (estudio estructural) el zócalo perimetral que da acceso a la cámara, de modo que esta quede ventilada. De esta manera conseguimos una mayor refrigeración de la cámara sanitaria, y logramos evitar problemas de humedades.

De este modo, y con un aislante tipo vegetal de corcho, con un espesor de 3 cm y una conductividad térmica de  $0.034 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ , conseguimos que la transmitancia de esta partición se reduzca hasta  $0.72 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ . Por tanto, así queda la nueva configuración de esta tipología de cubierta:

0.03	Mortero de agarre + solado reutilizado	(int.)
0.03	Aislante térmico de corcho.	
0.23	Forjado 18+5.	
0.50	Cámara de aire ventilada.	
0.05	Solera de hormigón.	(ext.)

**Doble carpintería 4-20-4.**  
**Carpintería corredera por el exterior.**  
**Rotura de puente térmico 4-12 mm.**  
**Ajuste de tipo bueno.**  
**Baja permeabilidad al paso del aire.**  
**Sistema de protección solar tipo toldo.**  
**Toldo opaco con ángulo de 45°.**  
**Ejecutado a 90 cm respecto nivel del suelo.**  
**Reducción de U, de 5.7 a 2.83 W/m<sup>2</sup>·K.**  
**Reducción de factor solar de 0.79 a 0.69.**  
**Eliminación de puentes térmicos con SATE.**

**Vidrio doble 4-6-4 bajo emisivo 0.1-0.2.**  
**Carpintería metálica corredera.**  
**Rotura de puente térmico 4-12 mm.**  
**Ajuste de tipo bueno.**  
**Baja permeabilidad al paso del aire.**  
**Sistema de protección solar tipo lamas verticales.**  
**Lamas verticales con ángulo de 60°.**  
**Ejecutado a 90 cm respecto nivel del suelo.**  
**Reducción de U, de 5.7 a 2.83 W/m<sup>2</sup>·K.**  
**Reducción de factor solar de 0.79 a 0.64.**  
**Eliminación de puentes térmicos con SATE.**

## **HUECO VENTANA PRINCIPAL: H1 MEJORADO**

En este caso, este tipo de huecos queda ejecutado, tanto en la fachada este como en la oeste. La intervención consiste en generar una doble carpintería añadiendo una nueva ventana de tipo corredera con vidrio tipo monolítico, rotura de puente térmico y ajuste bueno, de modo que quede una cámara intermedia por la que discurra la persiana. De este modo evitamos el desalojo de los usuarios, a la vez que se rebaja sustancialmente la impermeabilidad frente al paso de aire mejorando la estanqueidad. Además, como medida pasiva, se incluye un sistema de protección solar tipo toldo opaco regulable con un ángulo de 45°, evitando así la incidencia de radiación directa estival por la mañana (este) y por la tarde (oeste). De igual modo, su replegado en invierno permite la entrada total de luz solar, iluminando y calentando las estancias de dormitorio. De este modo, reducimos la transmitancia del hueco de 5.7 a 2.83 W/m<sup>2</sup>·K, así como su factor solar, de 0.79 a 0.69. A su vez, y con la incorporación del sistema SATE en ambas fachadas, se intenta reducir al máximo la generación de puentes térmicos.

## **HUECO VENTANAL: H2 MEJORADO**

En este caso, este tipo de huecos queda ejecutado sobre la fachada este. La intervención consiste en la sustitución completa de la carpintería existente, que es la gran causante de la demanda de refrigeración que sufre este bloque, debido a su orientación, exposición y tamaño. La nueva carpintería es de tipo metálica corredera con rotura de puente térmico, vidrio doble bajo emisivo y ajuste bueno. Además, como medida pasiva, se incluye un sistema de protección solar tipo lamas verticales con un ángulo de 60°, evitando así la incidencia de radiación directa estival por la mañana (este). De igual modo, su apertura en invierno permite la entrada total de luz solar, iluminando y calentando la estancia de comedor. De este modo, reducimos la transmitancia del hueco de 5.7 a 2.83 W/m<sup>2</sup>·K, así como su factor solar, de 0.79 a 0.64. A su vez, y con la incorporación del sistema SATE sobre el cerramiento, se intenta reducir al máximo la generación de puentes térmicos.

**Vidrio doble 4-6-4.**  
**Carpintería metálica corredera.**  
**Rotura de puente térmico 4-12 mm.**  
**Ajuste de tipo bueno.**  
**Baja permeabilidad al paso del aire.**  
**Reducción de U, de 5.7 a 3.37 W/m<sup>2</sup>·K.**  
**Reducción de factor solar de 0.78 a 0.69.**  
**Eliminación de puentes térmicos con SATE.**

## **HUECO VENTANA RELLANO: H7 MEJORADO**

Hueco de ventana situado en el apramento vertical de fachada que da a la parte de los rellanos de escalera. La intervención consiste en la sustitución completa de la carpintería, de modo que se dispone un tipo de ventana metálica corredera con rotura de puente térmico, vidrio doble y ajuste bueno. De este modo, reducimos la transmitancia del hueco considerablemente, de 5.7 a 3.37 W/m<sup>2</sup>·K, así como su factor solar, de 0.78 a 0.69. A su vez, y con la incorporación del sistema SATE sobre el cerramiento, se intenta reducir al máximo la generación de puentes térmicos.

Sobre el resto de huecos se ha decidido no intervenir directamente en su sustitución o implementación de una doble carpintería, estamos hablando de los huecos H3, H4, H5, y H6. Se ha tomado esta decisión, básicamente por la presencia de una celosía de piezas prefabricadas de hormigón que se presenta justo enfrente de estos huecos, a unos 70 cm. Además, la partición horizontal tipo forjado de estas galerías actúa como elemento de protección solar a modo de voladizo. En este tipo de intervenciones, el Código Técnico de la Edificación no nos obliga en ningún caso a estar por debajo de una serie de transmitancias máximas (como ocurre en obra nueva), sino que lo que se evalúa es el comportamiento global del bloque de forma que se limita la demanda energética conjunta de refrigeración y calefacción, tal y como se ha visto en el apartado de *Análisis energético*.

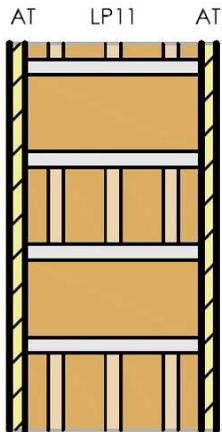
## **INTERVENCIÓN SOBRE PARTICIONES INTERIORES.**

No hay que olvidar las particiones interiores. En este caso, no pertenecen a la envolvente térmica, sin embargo, y tal y como se ha visto en el apartado de *Análisis energético*, en este tipo de intervención debe existir una limitación de descompensaciones, en particiones horizontales que delimitan unidades del mismo uso (PV1 y PH1), y en particiones que delimiten viviendas con zonas comunes como la caja de escaleras (PV2). Esto quiere decir que no solo se deberá actuar sobre la envolvente, sino también sobre particiones, de modo la intervención se vuelve más cara.

## PARTICIÓN INTERIOR VERTICAL: PV1 Y PV2 MEJORADO

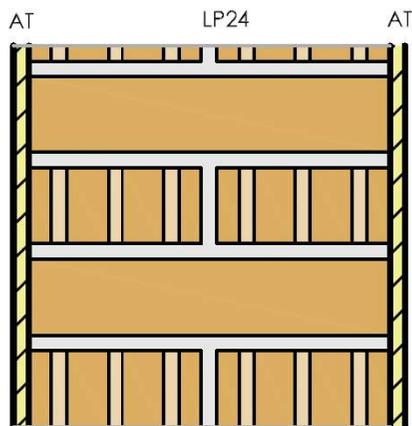
La solución consiste en trasdosar ambos lados del paramento a través de un proyectado visto de celulosa con un espesor mínimo de 1 cm. Esta solución tiene el inconveniente de reducir (mínimamente) la superficie de estas estancias, en concreto, de dormitorios. La aplicación de esta solución reduce la transmitancia térmica de la partición PV2 de 1.65 a 0.95  $W/m^2 \cdot K$ , mientras que lo hace de 2.10 a 1.16  $W/m^2 \cdot K$  en el tipo PV1. De este modo conseguimos limitar las descompensaciones exigidas por la normativa entre unidades de uso y zonas comunes.

Así queda la nueva configuración de estas dos particiones:



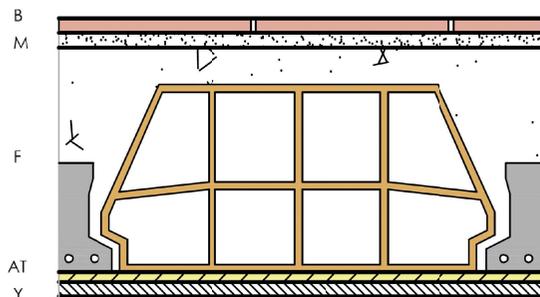
**Tipo PV1**

- 0.01 Aislante térmico a base de celulosa proyectada.
- 0.115 1/2 pie de ladrillo perforado.
- 0.01 Aislante térmico a base de celulosa proyectada.



**Tipo PV2**

- 0.01 Aislante térmico a base de celulosa proyectada.
- 0.24 1 pie de ladrillo perforado visto.
- 0.01 Aislante térmico a base de celulosa proyectada.



## PARTICIÓN INTERIOR HORIZONTAL FORJADO TIPO: PH1 MEJORADO

Lo mismo ocurre con las particiones interiores de tipo horizontal (forjados), donde la solución aportada consiste en lo mismo, pero sustituyendo la placa de yeso laminado por un enlucido. La aplicación de esta solución reduce la transmitancia térmica de la partición de 2.17 a 1.35  $W/m^2 \cdot K$ , consiguiendo limitar descompensaciones exigidas por normativa. De este modo, así queda la nueva configuración de la partición:

- 0.015 Baldosa de piedra artificial. (int.)
- 0.015 Mortero de agarre.
- 0.23 Forjado unidireccional 18+5.
- 0.01 Aislante térmico a base de celulosa proyectada.
- 0.015 Enlucido de yeso fino.  
Capa de pintura blanca acabado liso. (int.)

## RESUMEN

	ELEMENTO	$U_{EXISTENTE}$ ( $W/m^2 \cdot K$ )	$U_{MEJORADO}$ ( $W/m^2 \cdot K$ )	MEJORA	LIMITACIÓN DE DESCOMPENSACIONES ( $W/m^2 \cdot K$ )	CUMPLIMIENTO
<b>CERRAMIENTOS EXTERIORES</b>	F1	1,34	0,43	68%	-	-
	F2	1,21	0,54	55%	-	-
	F3	2,58	0,59	77%	-	-
	F4	1,76	0,48	73%	-	-
<b>CUBIERTAS</b>	C1	0,55	0,33	40%	-	-
	C2	1,61	0,45	72%	-	-
<b>HUECOS</b>	H1	5,70	2,83	50%	-	-
	H2	5,70	2,83	50%	-	-
	H3	5,70	5,70	0%	-	-
	H4	5,70	5,70	0%	-	-
	H5	5,70	5,70	0%	-	-
	H6	5,70	5,70	0%	-	-
	H7	5,70	3,37	41%	-	-
<b>PARTICIONES INTERIORES VERTICALES</b>	PV1	2,10	1,16	45%	1,20	CUMPLE
	PV2	1,65	0,95		1,20 (Vivienda - Vivienda)	CUMPLE
					1,10 (Zona común - Vivienda)	CUMPLE
<b>PARTICIONES INTERIORES HORIZONTALES</b>	PH1	2,17	1,35	38%	1,55	CUMPLE
	PH2	1,37	0,72	47%	-	-

## INTERVENCIÓN SOBRE LAS INSTALACIONES.

### INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO.

La intervención sobre la envolvente térmica en la parte superior del bloque se ejecuta con un tipo de cubierta ajardinada convencional extensiva, tal y como se ha explicado en el anterior apartado. Esto provoca ciertos cambios en la instalación de saneamiento, en concreto a la parte de desalajo de aguas pluviales, tanto en canalones como bajantes. La no existencia de bajantes tipo pluvial que discurran por el interior del edificio genera la obligación de cambiar de sistema, realizando otro tipo de desalajo.

Se puede estudiar la reutilización de estos elementos, pero resulta difícil cuando el sistema de cubierta cambia radicalmente. En este caso, los canalones llevarán protección paragravillas y quedarán situados en zonas perimetrales bajo grava.

### INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y GAS.

En este caso, la intervención recae en dos vertientes: la **sustitución de la caldera** tipo convencional (butano y gas natural) y la instalación de un sistema de producción solar en cubierta que valide el cumplimiento de la contribución solar mínima de agua caliente sanitaria establecida en la sección 4 del DB HE.

La caldera convencional se sustituye por un tipo de caldera mural de condensación a gas. El modelo escogido es el Vitodens 050-W de la marca comercial Viessmann. Este tipo de calderas ofrecen un rendimiento óptimo y consumo muy bajo, siendo una opción eficiente y de gran ahorro. La técnica de condensación no sólo hace uso del calor originado durante la combustión como temperatura cuantificable de los humos (poder calorífico), sino también aprovecha su contenido de vapor de agua (condensación), extrayendo prácticamente la totalidad del calor de los humos.

Las calderas de condensación cuentan con intercambiadores de calor de alto rendimiento que dejan enfriar los humos, antes de que estos salgan por la chimenea, hasta que el vapor de agua que contienen se condensa y el calor se reutiliza para el calentamiento del agua. Con esta tecnología una caldera de condensación a gas obtiene un rendimiento estacional de hasta 98 % (en referencia al poder calorífico). El calor latente de los gases producidos por la combustión es reutilizado para calentar el agua, lo que a su vez hace que los gases salgan a una temperatura más baja.

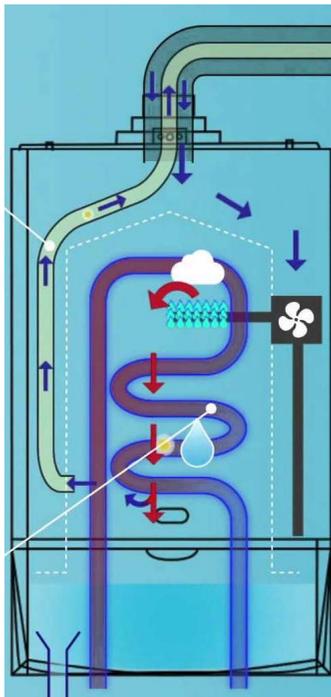
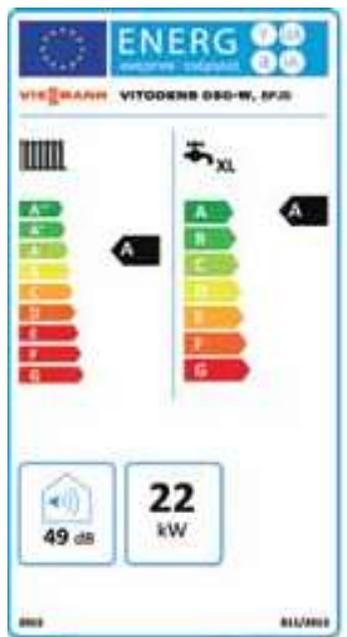


Fig. 97 Funcionamiento de una caldera de condensación.

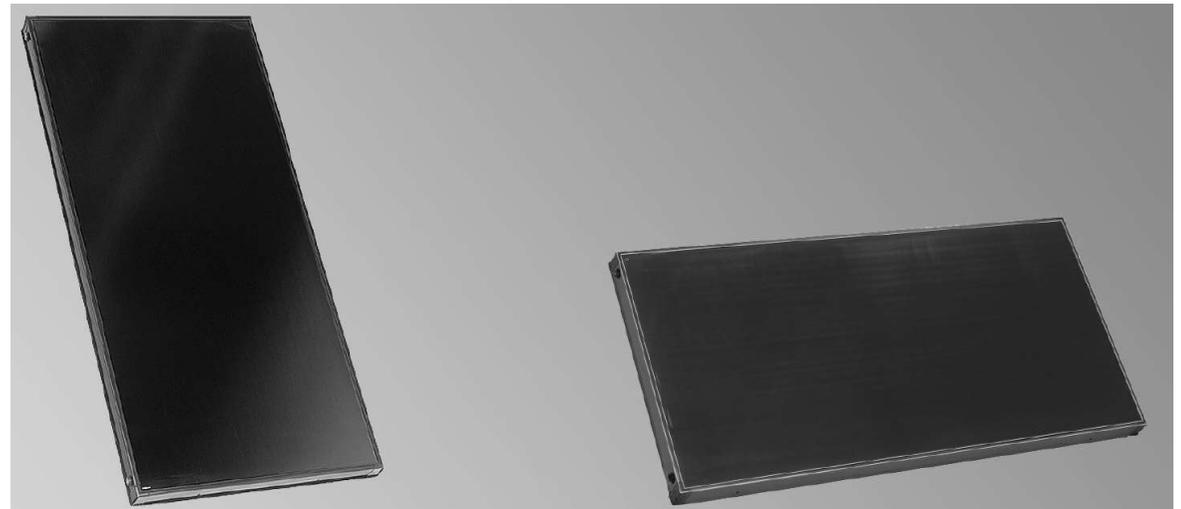


A continuación, se muestran algunas de las características más importantes de este modelo de caldera:

<b>Vitodens 050-W</b>		  <b>Mixta</b>	
<b>Potencia térmica útil (50/30 °C)</b>	kW	6,5 - 24,0	8,8 - 33,0
<b>Potencia térmica útil (80/60 °C)</b>	kW	5,9 - 21,9	8,0 - 30,1
<b>Potencia térmica útil para A.C.S.</b>	kW	5,9 - 29,0	8,0 - 35,0
<b>Rendimiento (PCS /PCI)</b>	%	98/108	98/108
<b>Dimensiones</b>			
Profundidad	mm	350	350
Anchura	mm	400	400
Altura	mm	707	707
<b>Peso</b>	kg	37	39
<b>Tubo de salida de humos hasta la pieza de conexión de la caldera (long máx.)</b>			
Sistema concéntrico			
- tamaño del sistema 60/100	mm	10	10
Sistema de doble flujo			
- tamaño del sistema 80/80	mm	15 + 15	15 + 15
<b>Capacidad del intercambiador</b>		2,2	2,8
<b>Capacidad del vaso de expansión</b>	litros	8	8
<b>Caudal A.C.S. con <math>\Delta T = 30^{\circ}C</math></b>	l/min	13,8	16,7
<b>Emisión de NO<sub>x</sub> (Clase 5)</b>	mg/kWh	< 70	< 70
<b>Nivel sonoro a carga parcial</b>	dB(A)	40	40
<b>Clase de eficiencia energética</b>			
Calefacción		A	A
Producción de A.C.S., perfil de consumo L		A	A

Por otro lado, se implementa un **sistema solar térmico** para la producción de agua caliente sanitaria (ACS) en una instalación de consumo múltiple con acumulación solar centralizada e intercambiador de calor externo. Se decide implementar 6 colectores en cubierta, con un modelo utilizado de colectores planos Vitosol 300-F SV3A, de la misma marca que la caldera de condensación, Viessmann. Algunas de las ventajas que posee este tipo de colector son las siguientes:

- Es un colector de alto rendimiento con cristal antirreflectante.
- Su diseño es atractivo.
- Se pueden conectar hasta 12 colectores en paralelo.
- Su diseño universal es apto para montar tanto en vertical como en horizontal.
- El marco de aluminio en una pieza y la junta continua del vidrio le proporcionan una buena hermeticidad y estabilidad.
- Resistente a golpes y a la corrosión.
- Sistema de fijación de fácil montaje con piezas de acero inoxidable.
- Conexión rápida y segura.



- (A) Cubierta de vidrio solar con recubrimiento antirreflector de 3,2 mm
- (B) Listón embellecedor de aluminio
- (C) Junta continua de la plancha de vidrio
- (D) Absorbedor

- (E) Tubo de cobre en forma de serpentín
- (F) Aislamiento térmico de material celular de resina de melamina
- (G) Aislamiento térmico de material celular de resina de melamina
- (H) Perfil de marco de aluminio en RAL 8019
- (K) Chapa de fondo de acero con recubrimiento de aluminio-zinc

A continuación, se muestran algunas de las características más importantes de este modelo de colector solar plano:

Modelo		SV3A	SH3A	SV3B	SH3B
<b>Superficie bruta</b> (dato necesario a la hora de solicitar subvenciones)	m <sup>2</sup>	2,513	2,513	2,513	2,513
<b>Superficie de absorción</b>	m <sup>2</sup>	2,324	2,324	2,324	2,324
<b>Superficie de apertura</b>	m <sup>2</sup>	2,327	2,327	2,323	2,323
<b>Posición de montaje</b> (consultar la siguiente Fig.)		Ⓐ (Montaje sobre la cubierta/integración en la cubierta), Ⓒ, Ⓓ	Ⓑ (Montaje sobre la cubierta/integración en la cubierta), Ⓒ, Ⓓ, Ⓔ	Ⓐ (Montaje sobre la cubierta/integración en la cubierta), Ⓒ, Ⓓ	Ⓑ (Montaje sobre la cubierta/integración en la cubierta), Ⓒ, Ⓓ, Ⓔ
<b>Distancia entre colectores</b>	mm	21			
<b>Dimensiones</b>					
Anchura:	mm	1056	2380	1056	2380
Altura:	mm	2380	1056	2380	1056
Profundidad	mm	90	90	90	90
<b>Los valores siguientes se refieren a la superficie de absorción:</b>					
Rendimiento óptico (área apertura)	%		83,3		80,3
– Coeficiente de pérdida de calor k1	W/(m <sup>2</sup> · K)		3,66		3,78
– Coeficiente de pérdida de calor k2	W/(m <sup>2</sup> · K)		0,0169		0,0156
Rendimiento óptico (área apertura)	%		83,4		80,3
– Coeficiente de pérdida de calor k1	W/(m <sup>2</sup> · K)		3,66		3,77
– Coeficiente de pérdida de calor k2	W/(m <sup>2</sup> · K)		0,0169		0,0156
<b>Capacidad térmica</b>	kJ/(m <sup>2</sup> · K)	5,0	4,6	4,6	4,6
<b>Peso</b>	kg		41,3		43,1
<b>Volumen de fluido (medio portador de calor)</b>	litros	1,83	2,48	1,83	2,48
<b>Presión de servicio adm.:</b> (consultar el capítulo “Depósito de expansión solar”)	bar	6			
<b>Temperatura máx. de inactividad</b>	°C	206			205
<b>Capacidad de producción de vapor</b>					
– Posición de montaje favorable	W/m <sup>2</sup>	60			
– Posición de montaje desfavorable	W/m <sup>2</sup>	100			
<b>Conexión</b>	Ø en mm	22			

Una vez decidido el tipo de sistema que se va a ejecutar se procede a la verificación del cumplimiento de la contribución solar mínima de agua caliente sanitaria en instalaciones solares térmicas, tal y como se establece en la sección 4 del DB-HE *Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria* del Código Técnico de la Edificación. Para ello se ha utilizado una herramienta válida para la verificación de este Documento Básico; CHEQ4, desarrollada por AIGUASOL e implantada a través del IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía) y la ASIT (Asociación Solar de la Industria Térmica).

No obstante, cabe destacar la siguiente aclaración:

*CHEQ4 es una herramienta de ayuda que permite validar el cumplimiento de la contribución solar mínima exigida en la sección HE4 del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, siempre que las características de la instalación se encuentren incluidas en su rango de aplicación. No se trata por tanto de una herramienta de diseño, si no de comprobación voluntaria.*

Dicha Sección (HE 4), es de aplicación directa en edificios existentes en que se reforme íntegramente el edificio en sí o la instalación térmica; a estos efectos, aquella que incluye los equipos de generación y demás elementos ligados a la producción y suministro de ACS, incluidos los circuitos de distribución. Por lo tanto, aplicable al caso propuesto de estudio.

No debemos olvidar que este tipo de instalaciones también son legisladas por el Reglamento de Instalaciones Térmica en los Edificios, en concreto en su IT 1.2.4.6.1:

*En los edificios nuevos o sometidos a reforma, con previsión de demanda de ACS una parte de las necesidades energéticas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar, adecuada a la radiación global de su emplazamiento y a la demanda total de agua caliente del edificio. Indicándonos en el mismo apartado que este tipo de instalación deberá cumplir con la exigencia fijada en la sección HE-4 del CTE.*

Para conocer que contribución mínima se deberá aportar, se necesita obtener la demanda total de ACS del edificio en litros/día, y la zona climática en función de la radiación solar media global. En este caso, zona climática IV y demanda total de 851 litros/día.

De modo, que se obtiene una contribución solar mínima del 50%. A continuación, se muestra la metodología empleada con la herramienta informática, así como el proceso de diseño y dimensionado de la instalación.

**CHEQ4** Herramienta para la validación del cumplimiento del HE4 en instalaciones solares térmicas

RSIT IDAE

Provincia:  Municipio:  Zona climática: Zona IV Latitud: 39° 59'

Localización

Mapa provincia

	Rad(MJ/m2)	T.Red (°C)	T.Amb (°C)
Enero	8,7	10,0	10,1
Febrero	12,0	11,0	11,1
Marzo	16,3	12,0	12,7
Abril	21,2	13,0	14,2
Mayo	23,5	15,0	17,2
Junio	26,1	18,0	21,3
Julio	26,9	19,0	24,1
Agosto	23,0	20,0	24,5
Septiembre	18,1	18,0	22,3
Octubre	13,1	16,0	18,3
Noviembre	9,2	12,0	13,5
Diciembre	7,5	11,0	11,2
Promedio	17,1	14,6	16,7

Altura municipio seleccionado (m): 30

Altura de la instalación (m):

Configuración

Demanda

Solar/Apoyo

Otros parámetros

Resultados

**CHEQ4** Herramienta para la validación del cumplimiento del HE4 en instalaciones solares térmicas

RSIT IDAE

CONSUMO ÚNICO CONSUMO MÚLTIPLE

Instalación con sistema prefabricado Instalación con todo centralizado

Instalación con interacumulador Instalación con apoyo distribuido

Instalación con intercambiador independiente Instalación con acumulación distribuida

Instalación con intercambiador y piscina cubierta Instalación con intercambio distribuido

**INSTALACIÓN CON ACUMULACIÓN CENTRALIZADA Y APOYO DISTRIBUIDO**

Sistema solar térmico para la producción de agua caliente sanitaria (ACS) en instalaciones de consumo múltiple con acumulación solar centralizada e intercambiador de calor externo, intercambiador de calor centralizado para preparar el ACS

Localización

Configuración

Demanda

Solar/Apoyo

Otros parámetros

Resultados

Fig. 98 y 99 Localización y elección de sistema en la instalación, respectivamente.

**CHEQ4** Herramienta para la validación del cumplimiento del HE4 en instalaciones solares térmicas

RSIT IDAE

**CONSUMO ÚNICO**

Aplicación:

Número de...:

Demanda calculada (l/día a 60 °C):

**CONSUMO MÚLTIPLE**

	Viviendas	Dormitorios	Personas	Litros/día
Tipo A	<input type="text" value="8"/>	<input type="text" value="3"/>	32,0	851
Tipo B	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	0,0	0
Tipo C	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	0,0	0
Tipo D	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	0,0	0

Demanda calculada (l/día a 60 °C): 851

**CONSUMO TOTAL**

Otras demandas (l/día a 60°C):

Demanda total (l/día a 60°C): 851

**CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA EXIGIDA**

Localización:

Configuración:

Demanda:

Solar/Apoyo:

Otros parámetros:

Resultados:

**CHEQ4** Herramienta para la validación del cumplimiento del HE4 en instalaciones solares térmicas

RSIT IDAE

**CAPTADORES**

Empresa:

Marca/Modelo:

Datos de ensayo:

Área (m2)	2,327
n0 (-)	0,833
a1 (W/m2K)	3,66
a2 (W/m2K2)	0,0189
Qtest(l/hm2)	40
k50	0,92
Laboratorio	ISFH
Certificación	NPS-12412

**AVISO:** Verificar la existencia y vigencia de la certificación del captador seleccionado.

**CAMPO DE CAPTADORES**

Núm. captadores:  Captadores en serie:  Pérdidas sombras (%):

Orientación (°):  Inclinación (°):  Área total captadores (m2): 13,96

**CIRCUITO PRIMARIO / SECUNDARIO**

Caudal prim.(l/h):  Anticongelante (%):  Long. circuito (m):

Diám. tubería (mm):  Esp. aislante (mm):  Aislante:

**SISTEMA DE APOYO**

Tipo de sistema:

Tipo de combustible:

Localización:

Configuración:

Demanda:

Solar/Apoyo:

Otros parámetros:

Resultados:

**CHEQ4** Herramienta para la validación del cumplimiento del HE4 en instalaciones solares térmicas

RSIT IDAE

**VOLUMEN DE ACUMULACIÓN**

Volumen total (l):

Vol/Área (l/m2): 53,72

**VOLUMEN ACUMULACIÓN SUBESTACIONES**

Tipo A (l):  Tipo C (l):

Tipo B (l):  Tipo D (l):

Volumen total (l): 0 Vol/Área (l/m2):

**DISTRIBUCIÓN**

Long. circuito (m):

Diám.tubería (mm):

Esp. aislante (mm):

Aislante:

**DISTRIBUCIÓN SUBESTACIONES**

Long. total (m):

Diám. tubería (mm):

Esp. aislante (mm):

Aislante:

**PISCINA CUBIERTA**

Altura (m):  Temp. ambiente (°C):

Apertura diaria (h):  Temp. piscina (°C):

Superficie lámina (m2):  Renov. volumen día (%):

Humedad relativa (%):  Ocupación (pers/m2):

Localización:

Configuración:

Demanda:

Solar/Apoyo:

Otros parámetros:

Resultados:

Fig. 100, 101 y 102 Demanda de ACS, elección de colectores solares y elección de depósito acumulador, respectivamente.

Para la elección del volumen total de acumulación, hay que tener presente el cumplimiento de la relación entre el área final de captadores y el volumen de acumulación establecido por esta sección. Siendo la demanda de 851 litros, se ha creído conveniente realizar la acumulación de 750 (disponible en Viessmann) teniendo un área efectiva de captación de 13.8 m<sup>2</sup>. Por lo tanto:

$$V/A = 750/13.8 = 66; \mathbf{50 < 66 < 180}; \text{ CUMPLE}$$

- 2 Para la aplicación de ACS, el área total de los *captadores* tendrá un valor tal que se cumpla la condición:

$$50 < V/A < 180$$

donde,

A suma de las áreas de los *captadores* [m<sup>2</sup>];  
V volumen de la acumulación solar [litros].

En cuanto a la orientación de los captadores, el CTE considera como óptima la orientación sur. La inclinación la regula en función del periodo de utilización. Según esto, la inclinación idónea sería igual a la latitud geográfica (39°), pero finalmente se ha decidido aumentarla para su máximo aprovechamiento en épocas frías. De modo que:

Inclinación: **49°**

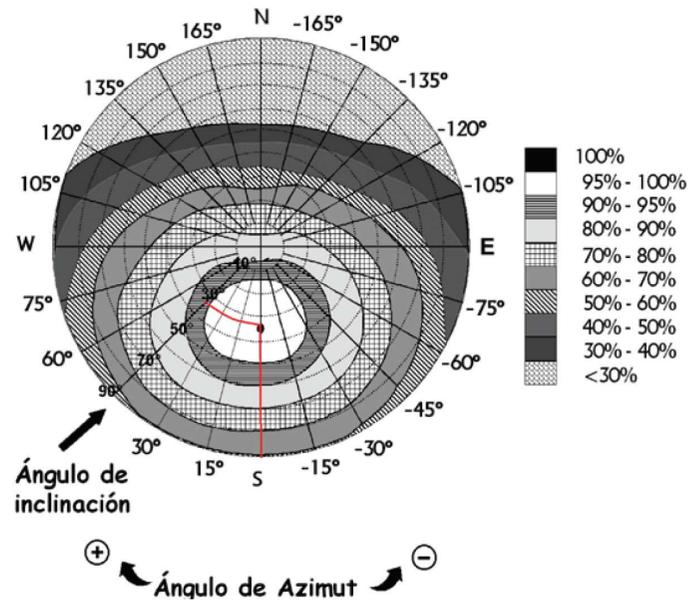
Orientación: **0°**

- 4 Se considerará como la orientación óptima el sur y la inclinación óptima, dependiendo del periodo de utilización, uno de los valores siguientes:
- a) demanda constante anual: la latitud geográfica;
  - b) demanda preferente en invierno: la latitud geográfica + 10 °;
  - c) demanda preferente en verano: la latitud geográfica – 10 °.

Una vez se establecen la inclinación y orientación, se procede a cumplir con las pérdidas límite establecidas en la tabla 2.3:

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

Para ello, se realiza una comprobación sobre la figura 4 (IDAE) sobre el porcentaje de energía respecto al máximo como consecuencia de las pérdidas por orientación e inclinación:



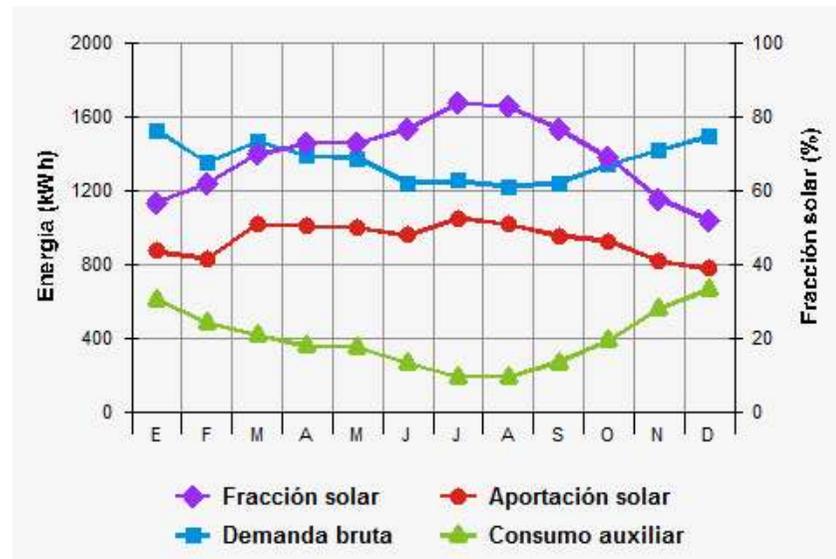
Con esto, se comprueba que las pérdidas en esta situación son mínimas, bajando del 5%, es decir, se cumple con la limitación de pérdidas mostrada anteriormente en la tabla 2.3.

Una vez obtenida la cobertura solar del sistema, el programa comprueba el cumplimiento de la contribución solar mínima definida por la exigencia de HE 4; y permite generar un informe justificativo de los resultados obtenidos de forma rápida y sencilla.

En dicho informe figuran los principales parámetros de la instalación, de manera que éstos puedan ser comprobados por los agentes implicados en labores de control de la ejecución de las instalaciones. El informe favorable generado por la aplicación será suficiente para acreditar el cumplimiento, desde el punto de vista energético, de los requisitos establecidos en la sección HE 4.

Los resultados son los siguientes:

- Fracción solar (%): 69
- Demanda neta (kWh): 16.372
- Demanda bruta (kWh): 16.372
- Aporte solar (kWh): 11.269
- Consumo auxiliar (kWh): 4.795
- Reducción CO<sub>2</sub> (kg): 2.136



La **fracción solar** global anual alcanzada es del **69 %**, lo cual indica que se cumple con creces el mínimo establecido en la normativa. Tomando como referencia el consumo auxiliar necesario (verde), es decir, la diferencia entre la demanda bruta (azul) y la aportación solar (rojo), vemos como en ninguna época del año se tiene un consumo auxiliar nulo, aunque cabe destacar que en los **meses de verano el consumo se reduce un 85 %** respecto al consumo inicial. Por otro lado, en **épocas frías**, el consumo **disminuye** en un **40 %**. Todo esto se traduce en un considerable descenso de las facturas de gas natural para las familias. Queda comprobado que **la energía solar es necesaria en un país como España**, donde la climatología permite que se obtengan valores de fracción solar altos con un coste bastante amortizable.

Saber dimensionar una instalación es muy importante, pero es decisivo tener claro que el mantenimiento es necesario para asegurar el funcionamiento, aumentar la fiabilidad y prolongar la duración de la misma. Para ello, se establecen dos escalones complementarios de actuación:

**Plan de vigilancia:**

Permite asegurar que los valores operacionales de la instalación sean correctos. Su alcance viene determinado por la tabla 5.1:

Elemento de la instalación	Operación	Frecuencia (meses)	Descripción
<b>CAPTADORES</b>	Limpieza de cristales	A determinar	Con agua y productos adecuados
	Cristales	3	IV condensaciones en las horas centrales del día
	Juntas	3	IV Agrietamientos y deformaciones
	Absorbedor	3	IV Corrosión, deformación, fugas, etc.
	Conexiones	3	IV fugas
<b>CIRCUITO PRIMARIO</b>	Estructura	3	IV degradación, indicios de corrosión.
	Tubería, aislamiento y sistema de llenado	6	IV Ausencia de humedad y fugas.
<b>CIRCUITO SECUNDARIO</b>	Purgador manual	3	Vaciar el aire del botellín
	Termómetro	Diaria	IV temperatura
	Tubería y aislamiento	6	IV ausencia de humedad y fugas.
	Acumulador solar	3	Purgado de la acumulación de lodos de la parte inferior del depósito.

IV: inspección visual

**Plan de mantenimiento preventivo:**

Consiste en operaciones de inspección visual y verificación de actuaciones que, en este caso, se realizará una vez al año (< 20 m2 captación) por personal técnico competente que conozca la tecnología solar térmica y las instalaciones mecánicas en general. Además de las medidas que se muestran a continuación, la instalación deberá tener un libro de mantenimiento en el que se reflejen todas las operaciones realizadas, así como el mantenimiento correctivo. Su alcance viene determinado por las siguientes tablas:

Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
<b>Captadores Cristales</b>	6	IV diferencias sobre original
<b>Juntas</b>	6	IV diferencias entre <i>captadores</i>
<b>Absorbedor</b>	6	IV condensaciones y suciedad
<b>Carcasa</b>	6	IV agrietamientos, deformaciones
<b>Conexiones</b>	6	IV corrosión, deformaciones
	6	IV deformación, oscilaciones, ventanas de respiración
<b>Estructura</b>	6	IV aparición de fugas
<b>Captadores*</b>	6	IV degradación, indicios de corrosión, y apriete de tornillos
<b>Captadores*</b>	12	Tapado parcial del campo de <i>captadores</i>
<b>Captadores*</b>	12	Destapado parcial del campo de <i>captadores</i>
<b>Captadores*</b>	12	Vaciado parcial del campo de <i>captadores</i>
<b>Captadores*</b>	12	Llenado parcial del campo de <i>captadores</i>

Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
<b>Depósito</b>	12	Presencia de lodos en fondo
<b>Ánodos sacrificio</b>	12	Comprobación de desgaste
<b>Ánodos de corriente impresa</b>	12	Comprobación del buen funcionamiento
<b>Aislamiento</b>	12	Comprobar que no hay humedad

Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
<b>Intercambiador de placas</b>	12	CF eficiencia y prestaciones
	12	Limpieza
<b>Intercambiador de serpentín</b>	12	CF eficiencia y prestaciones
	12	Limpieza

Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
<b>Fluido refrigerante</b>	12	Comprobar su densidad y pH
<b>Estanqueidad</b>	24	Efectuar prueba de presión
<b>Aislamiento al exterior</b>	6	IV degradación protección uniones y ausencia de humedad
<b>Aislamiento al interior</b>	12	IV uniones y ausencia de humedad
<b>Purgador automático</b>	12	CF y limpieza
<b>Purgador manual</b>	6	Vaciar el aire del botellín
<b>Bomba</b>	12	Estanqueidad
<b>Vaso de expansión cerrado</b>	6	Comprobación de la presión
<b>Vaso de expansión abierto</b>	6	Comprobación del nivel
<b>Sistema de llenado</b>	6	CF actuación
<b>Válvula de corte</b>	12	CF actuaciones (abrir y cerrar) para evitar agarrotamiento
<b>Válvula de seguridad</b>	12	CF actuación

Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
<b>Cuadro eléctrico</b>	12	Comprobar que está siempre bien cerrado para que no entre polvo
<b>Control diferencial</b>	12	CF actuación
<b>Termostato</b>	12	CF actuación
<b>Verificación del sistema de medida</b>	12	CF actuación

Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
<b>Sistema auxiliar</b>	12	CF actuación
<b>Sondas de temperatura</b>	12	CF actuación

## INTERVENCIÓN SOBRE LA ACCESIBILIDAD.

Como se ha visto en el apartado de *Análisis de la accesibilidad*, los bloques pertenecientes al Grupo Rafalafena distan bastante de las condiciones óptimas establecidas por la normativa. Tal y como se ha visto, las actuaciones que se requieren con más necesidad son:

- Ejecución de una **rampa** que, de acceso al edificio, de modo que se eviten los escalones que salvan la diferencia de nivel entre la calle y la planta baja.
- Instalación de un **ascensor** que de acceso a todas las plantas.

Estas actuaciones, sumadas a otras de menor importancia, como la disposición de pasamanos y actualización de ciertos mecanismos de control ambiental como interruptores, garantizarían la accesibilidad del edificio. A continuación, se muestran desarrolladas esta serie de propuestas:

### **EJECUCIÓN DE RAMPA**

La ejecución de esta rampa podría realizarse de forma paralela a la fachada principal que da acceso al edificio, de forma que no suponga ningún impedimento en las zonas de circulación habitual. Este tipo de intervención supondría la apertura de un hueco en la fachada tipo F4, lo que supone un riesgo al tratarse de un muro portante. A pesar de ello, ya existen ejemplos de esta actuación a lo largo del barrio, por lo que se supone que no tiene por qué dar ningún tipo de problema estructural.

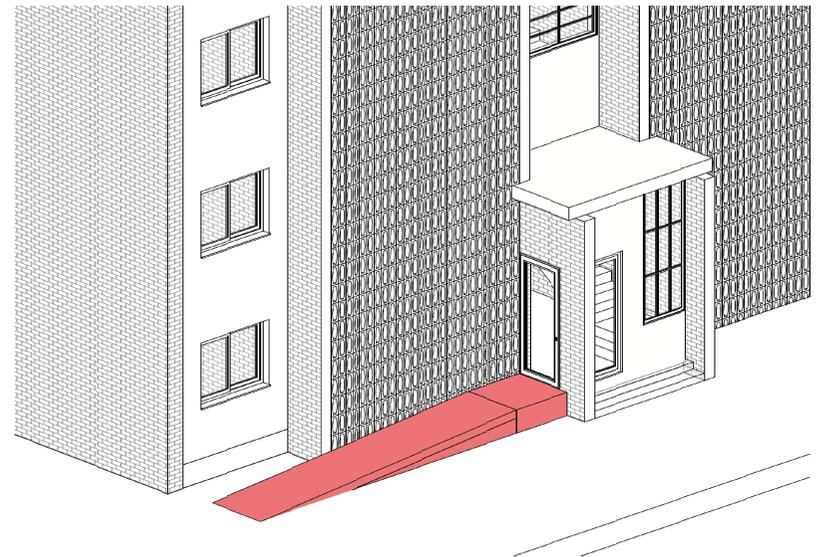
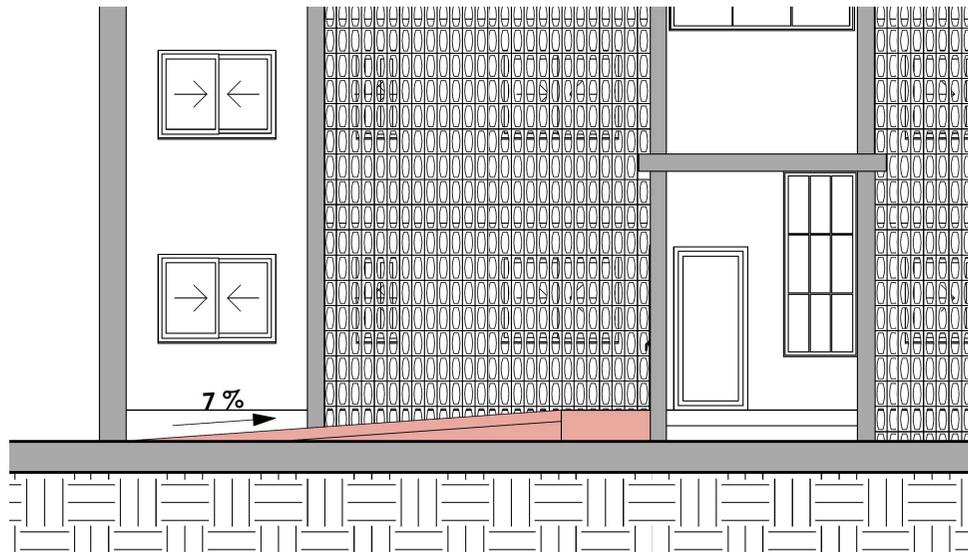
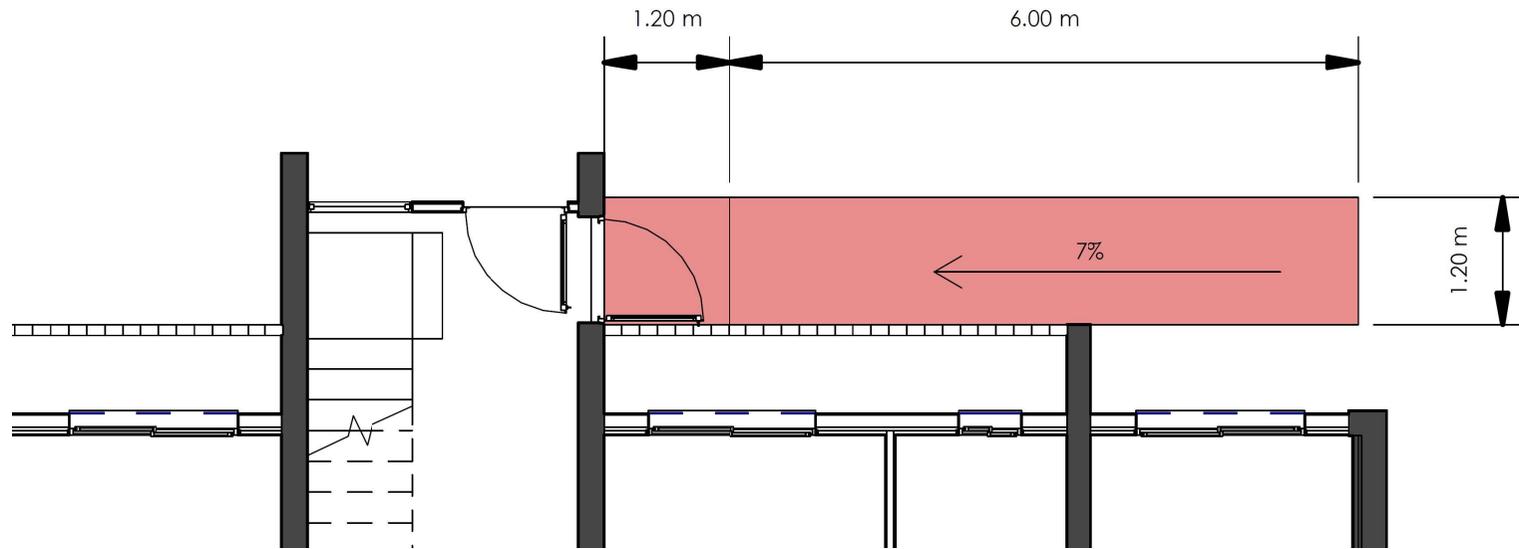
El barrio presenta unas características topográficas que hacen que cada bloque este construido a una altitud distinta, de modo que existen diversas alturas a salvar, desde 1 escalón, hasta 3. Considerando las condiciones más restrictivas, establecidas en el Documento Básico SUA del Código Técnico de la Edificación, se muestran las diferentes opciones:

**Opción A:** 1 escalón – desnivel 0.18 –  $L_{RAMPA} = 2.25$  m – pte = 8% - anchura = 1,20 m

**Opción B:** 2 escalones – desnivel 0.36 –  $L_{RAMPA} = 6$  m – pte = 7% - anchura = 1,20 m

**Opción C:** 3 escalones – desnivel 0.54 –  $L_{RAMPA} = 9$  m – pte = 8% - anchura = 1,20 m

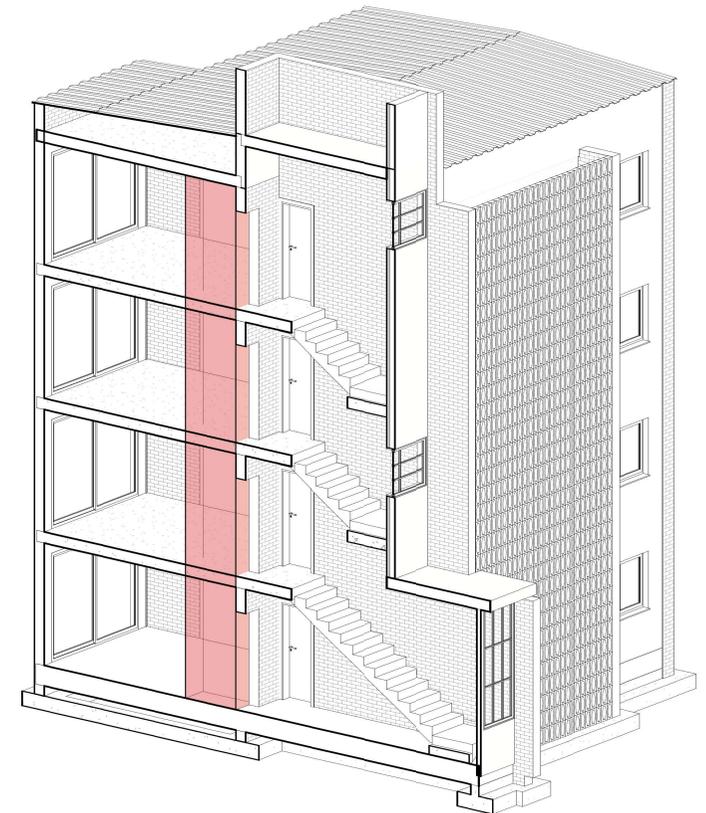
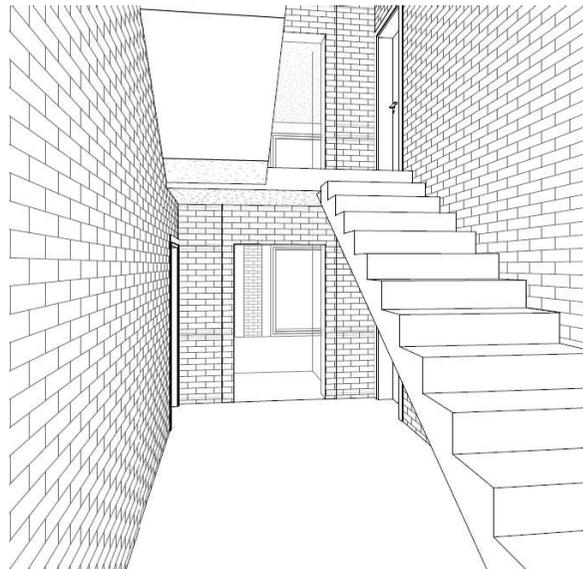
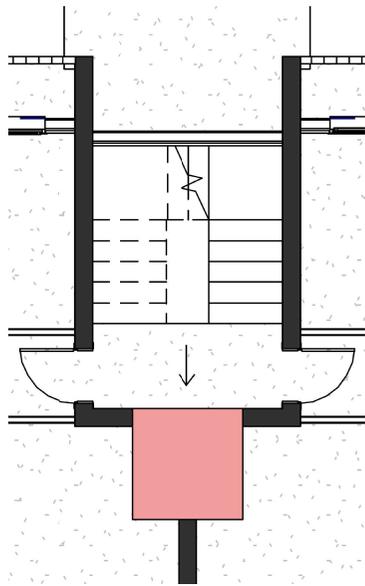
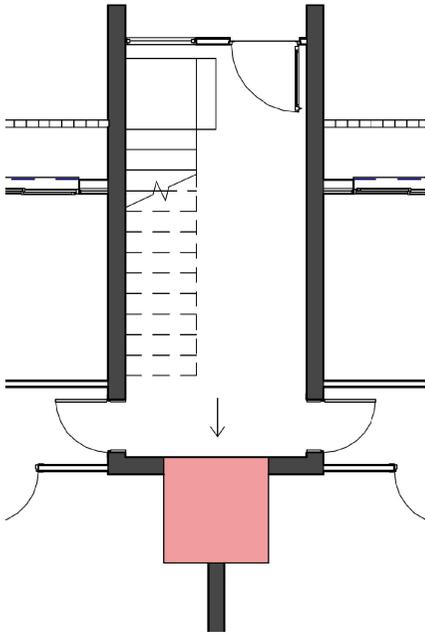
En este caso, se muestra la opción B, perteneciente al bloque objeto de estudio, Bloque O, Escalera 1:



## INSTALACIÓN DE ASCENSOR.

La instalación de ascensor en esta tipología de bloque aislado es bastante complicada, debido principalmente a tres hechos: la disposición que tienen los tramos de escalera, la adhesión de esta a la fachada principal de acceso, y el tipo de estructura vertical que poseen los edificios (muros de carga). Existen varias opciones que se pueden ejecutar, tanto por el exterior como por el interior. Después de estudiar varias, se llega a la conclusión de que la más óptima es realizarla por el interior.

Esta opción sitúa al ascensor en estancia de salón – comedor, de modo que el acceso queda establecido por el zaguán. Es una opción que resta superficie útil de vivienda para todos los usuarios (1.70 m<sup>2</sup>/vivienda), y que implica un estudio exhaustivo sobre la estructura, ya que se deberían abrir huecos y restablecer la configuración de ciertas partes localizadas en forjados.



# V. RESULTADOS

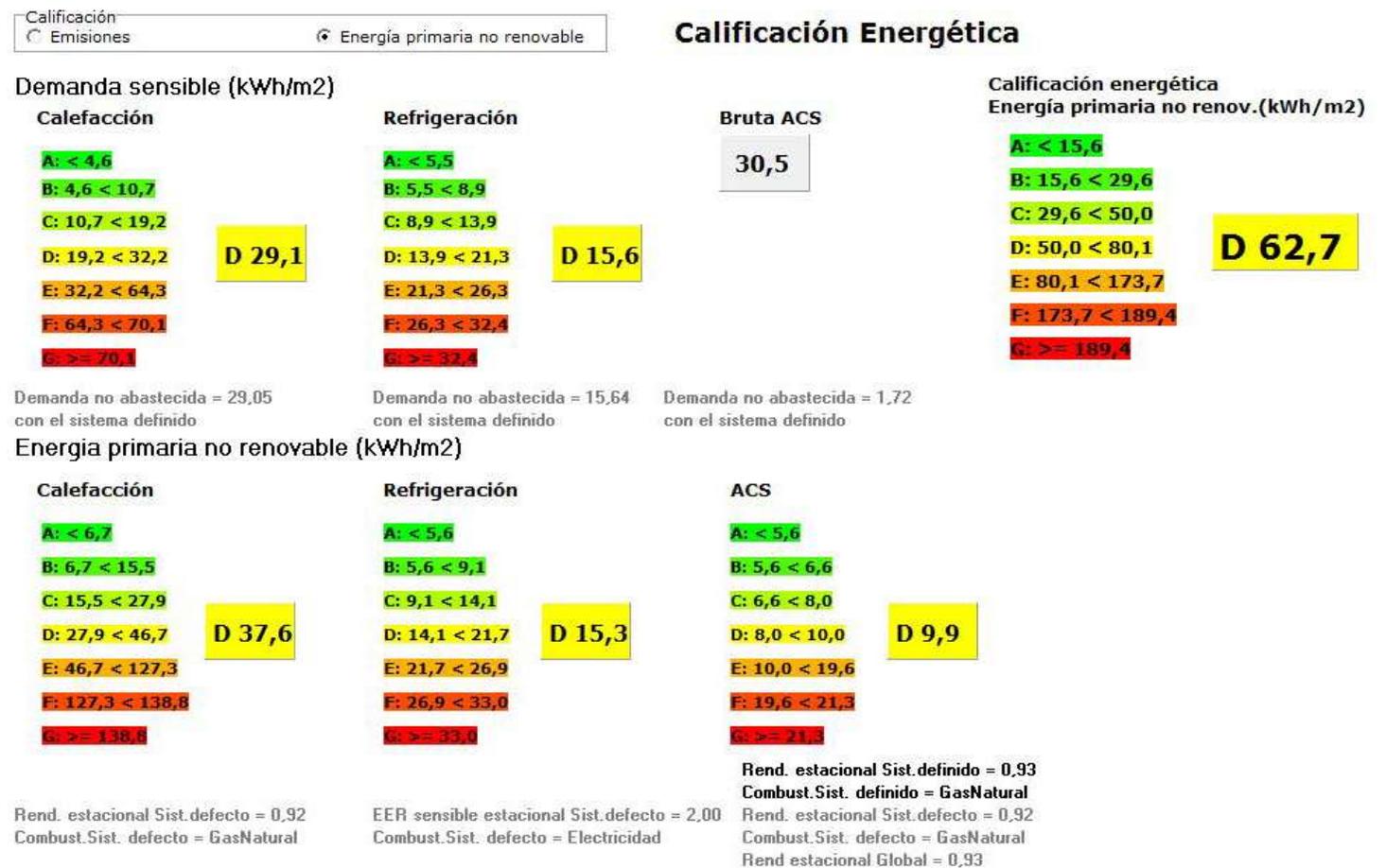
## V.1 RESULTADOS ENERGÉTICOS

160

## V.1 RESULTADOS ENERGÉTICOS

Una vez se ha analizado el barrio de forma global y se han propuesto una serie de mejoras, solo falta mostrar la obtención de resultados. El análisis posterior a las propuestas de intervención se ha realizado (como se ha comentado a lo largo del trabajo) sobre la tipología de núcleo de escalera V1, correspondiente al Bloque O, Escalera 1, y se ha evaluado con el programa informático CERMA v.4.2, ya que ha dado resultados más restrictivos que la herramienta HULC.

A continuación, se muestran los resultados más destacables:



**Energía primaria no renovable (kWh/m2)**

**Calefacción**

A: < 6,7  
 B: 6,7 < 15,5  
 C: 15,5 < 27,9  
 D: 27,9 < 46,7 **D 37,6**  
 E: 46,7 < 127,3  
 F: 127,3 < 138,8  
 G: >= 138,8

Rend. estacional Sist.defecto = 0,92  
Combust.Sist. defecto = GasNatural

**Refrigeración**

A: < 5,6  
 B: 5,6 < 9,1  
 C: 9,1 < 14,1  
 D: 14,1 < 21,7 **D 15,3**  
 E: 21,7 < 26,9  
 F: 26,9 < 33,0  
 G: >= 33,0

EER sensible estacional Sist.defecto = 2,00  
Combust.Sist. defecto = Electricidad

**ACS**

A: < 5,6  
 B: 5,6 < 6,6  
 C: 6,6 < 8,0  
 D: 8,0 < 10,0 **D 9,9**  
 E: 10,0 < 19,6  
 F: 19,6 < 21,3  
 G: >= 21,3

Rend. estacional Sist. definido = 0,93  
 Combust. Sist. definido = GasNatural  
 Rend. estacional Sist. defecto = 0,92  
 Combust. Sist. defecto = GasNatural  
 Rend estacional Global = 0,93

## AHORROS

Demanda de calefacción

44%

Emissiones de calefacción

44%

Demanda de refrigeración

52%

Emissiones de refrigeración

52%

Emissiones totales

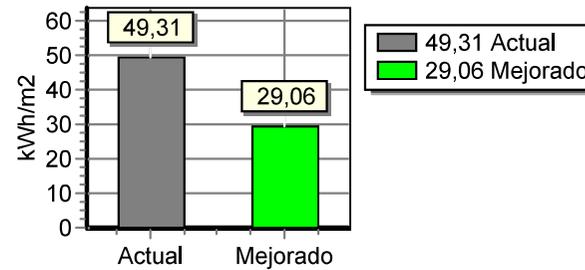
52%

Emissiones ACS

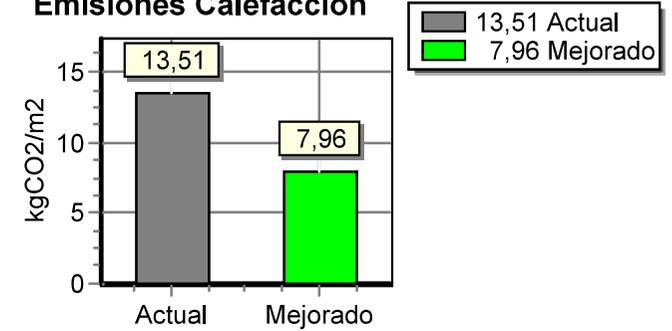
69%

Si estos resultados los comparamos con el estudio previo a las propuestas, del mismo bloque, y la misma herramienta, obtenemos los siguientes resultados:

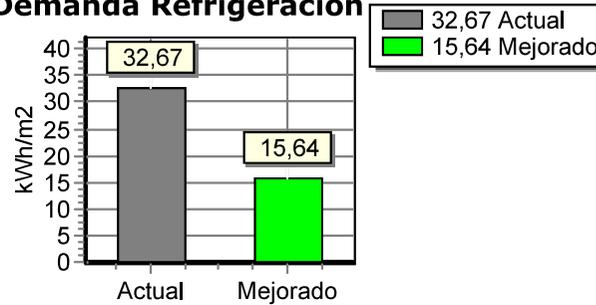
### Demanda Calefacción



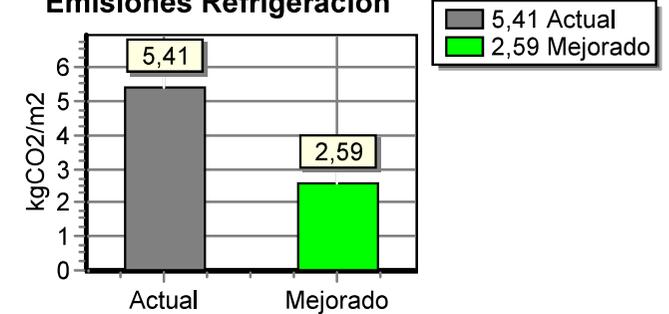
### Emissiones Calefacción



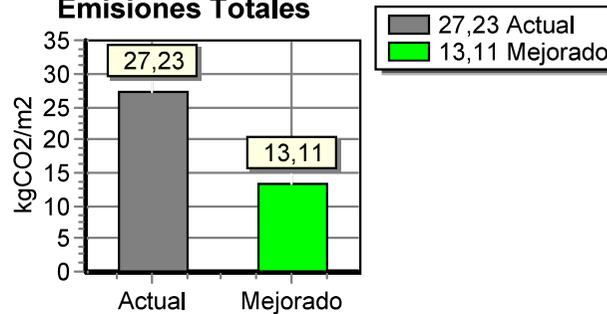
### Demanda Refrigeración



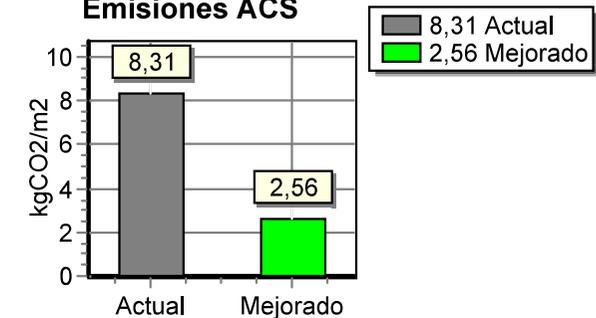
### Emissiones Refrigeración



### Emissiones Totales



### Emissiones ACS



En estas gráficas se puede observar la diferencia de temperatura interior que existe entre el estado mejorado (arriba) y el estado existente (abajo), tanto en épocas invernales como en las estivales.

En las épocas más calurosas se pueden observar diferencias de temperatura de hasta 2°C. Lo mismo ocurre en las épocas más frías.

La diferencia de oscilación térmica en los meses de diciembre, enero y febrero, entre una gráfica y otra, nos indica que las propuestas de intervención sobre la envolvente térmica y la estanqueidad del edificio funcionan, teóricamente.

Estos resultados y los consecuentes ahorros en materia energética, se ven reflejados directamente en el confort interno de las viviendas, tal y como se muestra en las siguientes gráficas:

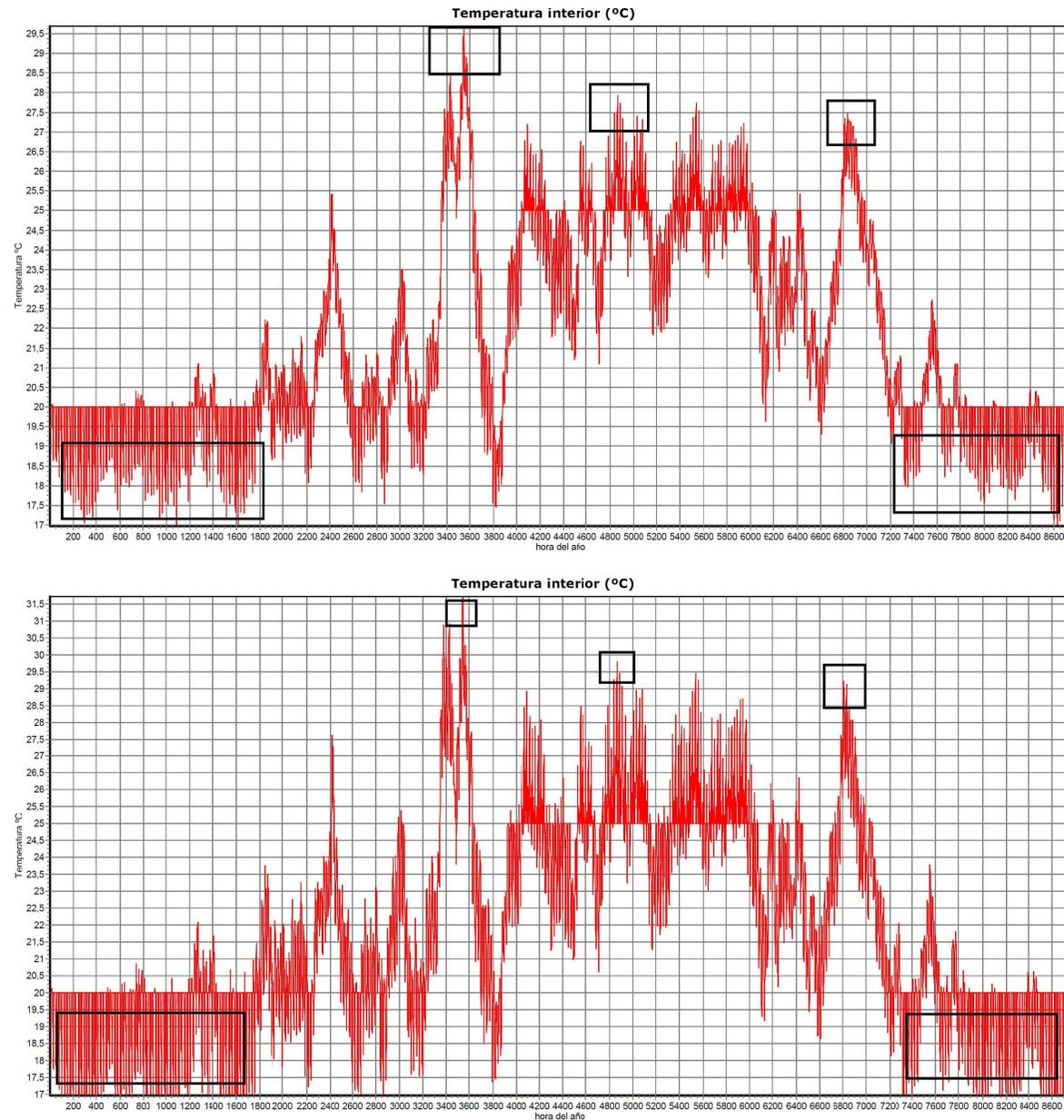


Fig. 103 y 104 Temperatura interior a lo largo del año, estado existente (abajo) y estado mejorado (arriba). (Bloque 0, Escalera 1, Tipología de núcleo de escalera VI).

Por último, se deberá verificar el cumplimiento de la limitación de demanda energética conjunta de refrigeración y calefacción propuesta por el Documento Básico HE del CTE. Al parecer, la herramienta CERMA no dispone de esta opción, por lo que se realiza directamente con HULC, obteniendo estos resultados:

$D_{G,O}$	38,06	kWh/m <sup>2</sup> año	$D_{G,R}$	48,33	kWh/m <sup>2</sup> año	Cumple
$D_{cal,O}$	28,42	kWh/m <sup>2</sup> año	$D_{cal,R}$	32,89	kWh/m <sup>2</sup> año	
$D_{ref,O}$	13,78	kWh/m <sup>2</sup> año	$D_{ref,R}$	22,05	kWh/m <sup>2</sup> año	

- $D_{G,O}$  Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto
- $D_{G,R}$  Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia
- $D_{cal,O}$  Demanda energética de calefacción del edificio objeto
- $D_{ref,O}$  Demanda energética de refrigeración del edificio objeto
- $D_{cal,R}$  Demanda energética de calefacción del edificio de referencia
- $D_{ref,R}$  Demanda energética de refrigeración del edificio de referencia

Una vez analizados los resultados finales, hay que destacar que esta tipología núcleo de escalera (V1) es la que peor comportamiento energético tiene de todo el Grupo Rafalafena, debido a ser su orientación y su disposición aislada en todas las orientaciones. Esto quiere decir, que esta serie de mejoras que se han propuesto sobre este bloque serían perfectamente válidas para el resto, de modo que incluso se mejorarían estas cifras obtenidas.

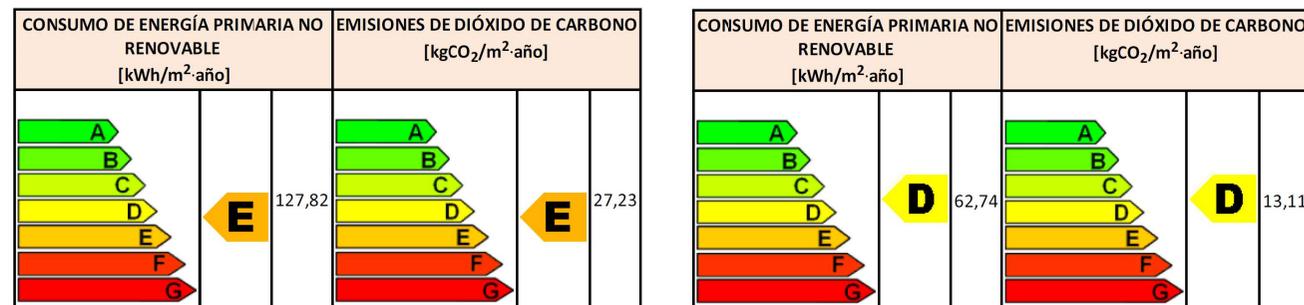


Fig. 105 y 106 Calificación energética, antes y después de la intervención, respectivamente (Bloque 0, Escalera 1, Tipología de núcleo de escalera V1).

# VI. VIABILIDAD ECONÓMICA

VI.1	JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA	165
VI.2	AYUDAS Y FINANCIACIÓN	168

## VI.1 JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA

Una vez adoptadas las propuestas y obtenidos los resultados energéticos del estado mejorado del Bloque O, Escalera 1, se realiza un cálculo económico básico sobre estas intervenciones. Para un análisis económico exhaustivo y real sería necesario conocer los datos sobre consumos reales de cada una de las viviendas del edificio, no obstante, con este análisis teórico podremos obtener un valor orientativo en base a los consumos energéticos. Según los resultados, estos son los consumos y ahorros anuales de energía primaria no renovable:

- Estado existente:	127,82 kWh/m <sup>2</sup>	x	538 m <sup>2</sup>	=	68.767,16 kWh/año.
- Estado mejorado:	62,74 kWh/m <sup>2</sup>	x	538 m <sup>2</sup>	=	33.754,12 kWh/año.
- <b>Ahorro anual (kWh):</b>	68.767,16	-	33.754,12	=	<b>35.013,04 kWh/año.</b>

Con el fin de evaluar el coste de energía, se toman como referencia los datos de facturación de energía activa del precio voluntario del pequeño consumidor sin discriminación horaria para tarifas 2.0 A, establecidos en el Real Decreto 216/2014, de 28 de marzo. De este modo, se fija el precio del kWh, sin incluir impuestos, en 0,12697175 €/kWh, dando como resultado:

- <b>Ahorro anual (€):</b>	35.013,04 kWh/año	x	0,12697175 €/kWh	=	<b>4445 €/año.</b>
----------------------------	-------------------	---	------------------	---	--------------------

		Bloque O, Escalera 1
<b>Ahorro en consumo energético anual</b>	por m <sup>2</sup> de vivienda	65,08 kWh
	por bloque (8 viv.)	35,013,04 kWh
<b>Ahorro económico anual</b>	por m <sup>2</sup> de vivienda	8,26 €
	por bloque (8 viv.)	4.445,00 €

Ahora, se realiza una estimación orientativa y aproximada del coste de las intervenciones, incluyendo actuaciones de mejora de la envolvente térmica, cambio de calderas, instalación de un sistema de producción solar de ACS como apoyo, y la ejecución de la rampa para la correcta adecuación de la accesibilidad<sup>(1)</sup>. Para realizar esta estimación se han tenido en cuenta diversas bases de datos, como por ejemplo el Banco de Precios BEDEC del ITEC, además del Catálogo de Soluciones Constructivas de Rehabilitación elaborado por el Instituto Valenciano de la Edificación (IVE). Los resultados son los siguientes:

	ELEMENTO	PRECIO UNITARIO (€/m <sup>2</sup> )	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	PRECIO TOTAL
<b>CERRAMIENTOS EXTERIORES</b>	F1	64	287,37	18.391,68 €
	F2	23	178,44	4.104,12 €
	F3	64	3,66	234,24 €
	F4	64	52,47	3.358,08 €
<b>CUBIERTAS</b>	C1	113	133,15	15.045,95 €
	C2	69	8,28	571,32 €
<b>HUECOS</b>	H1	280	46,08	12.902,40 €
	H2	350	62,00	21.700,00 €
	H7	210	5,00	1.050,00 €
<b>PARTICIONES INTERIORES VERTICALES</b>	PV2	22	236,63	5.205,86 €
<b>PARTICIONES INTERIORES HORIZONTALES</b>	PH1	25	458,23	11.455,75 €
	PH2	43	111,47	4.793,21 €
				<b>98.812,61 €</b>

<sup>(1)</sup> En la justificación económica no se ha incluido la ejecución del ascensor, debido al alto coste y problemática que conlleva este tipo de intervención, que implicaría grandes modificaciones en la distribución de las viviendas, así como en la configuración de ciertas partes de forjado. No obstante, podría realizarse un estudio de forma más detallada e incluir esta actuación de mejora tan importante.

	ELEMENTO	PRECIO (€/ud.)	UNIDADES	PRECIO TOTAL
<b>CALDERA DE CONDENSACIÓN</b>	-	950	8,00	7.600,00 €
				<b>7.600,00 €</b>

	ELEMENTO	PRECIO	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	PRECIO TOTAL
<b>COLECTORES SOLARES PLANOS</b>	-	1053	6,00	6.318,00 €
<b>ACCESORIOS</b>	-	750	1,00	750,00 €
<b>JUEGO DE FIJACIÓN</b>	-	1137	1,00	1.137,00 €
<b>DEPÓSITO DE ACUMULACIÓN</b>	-	1717	1,00	1.717,00 €
<b>CIRCUITOS</b>	-	1544	1,00	1.544,00 €
<b>PUESTA EN MARCHA</b>	-	1200	1,00	1.200,00 €
				<b>12.666,00 €</b>

**119.078,61 €**

Una vez tenemos una valoración orientativa del coste de las mejoras y los ahorros que conseguimos con estos, se procede a calcular el tiempo de amortización de las actuaciones de rehabilitación con respecto al ahorro anual conseguido. Este cálculo de amortización se ha realizado de forma orientativa, ya que no se han tenido en cuenta otras variables que pueden influenciar el resultado, como por ejemplo el coste de la energía, gastos de mantenimiento, intereses de posibles préstamos, etc. Se muestran los resultados a continuación:

		<b>Bloque O, Escalera 1</b>
<b>Ahorro en consumo energético anual</b>	por m <sup>2</sup> de vivienda	65,08 kWh
	por bloque (8 viv.)	35,013,04 kWh
<b>Ahorro económico anual</b>	por m <sup>2</sup> de vivienda	8,26 €
	por bloque (8 viv.)	4.445,00 €
<b>Coste de las mejoras</b>	por m <sup>2</sup> de vivienda	221,33 €
	por vivienda	14.884,83 €
	total	119.078,61 €
<b>Tiempo de amortización (coste total/ahorro anual)</b>		<b>26 años</b>

## VI.2 AYUDAS Y FINANCIACIÓN

Como se ha visto en el apartado anterior de justificación económica, esta tipología de bloque con estas mejoras, presenta un ahorro anual de 4.445 €, unos 556 € por vivienda. Este ahorro permite un periodo de amortización de las mejoras de 27 años, excesivamente largo, que puede disminuirse bastante si nos atenemos a las ayudas que son otorgadas desde las administraciones públicas para la rehabilitación de edificios (a pesar de que los plazos de solicitud se han finalizado):

### **Plan de Ayudas para la Rehabilitación Energética de Edificios existentes del sector Residencial (PAREER-CRECE) Ministerio de Industria, Energía y Turismo. PLAZO DE SOLICITUD FINALIZADO**

#### Requisitos:

Mejorar al menos una letra con respecto a la calificación inicial. ✓

Contar con el Informe de Evaluación de Edificios. ✓

Edificios de vivienda anteriores a 2014. ✓

#### Mejoras de la eficiencia energética de la envolvente térmica:

Ayuda base de 30%: **29.643,78 €**

Ayuda adicional por criterio social del 15%: (+- 10%) **9.881,26 €**

Ayuda adicional por criterio de eficiencia de hasta 20%: (+-10%) **9.881,26 €**

#### Mejoras de la eficiencia energética de las instalaciones térmicas:

Ayuda base de 20%: **2.533,20 €**

Ayuda adicional por criterio de eficiencia de hasta 10%: **1.266,60 €**

### **Plan de Ayudas para actuaciones de vivienda para su conservación, la mejora de la calidad y sostenibilidad. Generalitat Valenciana. PLAZO DE SOLICITUD FINALIZADO**

#### Requisitos:

Edificios de tipología residencial colectiva (70% superficie sobre rasante residencial). ✓

Anteriores a 1981. ✓

Domicilio habitual de propietarios o usuarios. ✓

Reducir demandas energéticas en un 50% (para optar a la mejor subvención). ✓

Actuación de conservación y sostenibilidad:

Ayuda de 10 % por conservación:	2.400 €
Ayuda de 10 % por sostenibilidad:	4.000 €

**Plan Renove de Calderas Domésticas 2016 de la Comunitat Valenciana. Generalitat Valenciana.**  
**PLAZO DE SOLICITUD FINALIZADO**

Requisitos:

- Alcanzar potencia nominal comprendida entre 15 y 70 kW. ✓
- Clasificación energética A o superior. ✓
- Debe estar incluida en el listado renove de calderas domésticas 2016. ✓

Actuación de conservación y sostenibilidad:

300€ por cada caldera:	2.400 €
Aportación del IVACE de 250€ por caldera sustituida	
Descuento de 50€ en la factura por empresa instaladora.	

**Plan Renove de Ventanas Domésticas 2016 de la Comunitat Valenciana. Generalitat Valenciana.**  
**PLAZO DE SOLICITUD FINALIZADO**

Requisitos:

- Disponer de marcado CE. ✓
- Ventanas pertenecientes a cerramientos exteriores de la vivienda. ✓

Actuación de conservación y sostenibilidad:

90 €/m <sup>2</sup> ventana:	10.170 €
Aportación del IVACE de 75 €/m <sup>2</sup> ventana:	
Descuento de 15€/m <sup>2</sup> en la factura por empresa instaladora.	

**TOTAL:** **72.175,27 €**  
**(60,6 % de la inversión)**

Con este total de subvención, la amortización queda así:

		<b>Bloque O, Escalera 1</b>
<b>Ahorro en consumo energético anual</b>	por m <sup>2</sup> de vivienda	65,08 kWh
	por bloque (8 viv.)	35,013,04 kWh
<b>Ahorro económico anual</b>	por m <sup>2</sup> de vivienda	8,26 €
	por bloque (8 viv.)	4.445,00 €
<b>Coste de las mejoras</b>	por m <sup>2</sup> de vivienda	221,33 €
	por vivienda	14.884,83 €
	total	119.078,61 €
<b>Subvención</b>	total	72.175,27 €
<b>Coste tras aplicar subvenciones</b>	total	46.903,34 €
<b>Tiempo de amortización (coste total/ahorro anual)</b>		<b>10 años</b>

La **amortización** disminuye de 26 a **10 años**, lo cual es un dato significativo. Aproximadamente, un 60% del coste total de la intervención correría a cargo del Estado, mientras que el 40% restante sería por parte de los vecinos del **bloque** con un total de 8 viviendas; **46.903,34 €**. Estamos hablando que cada **vivienda** pagaría alrededor de un 5% del precio total, es decir, **5.862,92 €**.

Por último, destacar los préstamos ICO de reforma y rehabilitación a los que pueden optar los usuarios. Podrán solicitar financiación a través de esta Línea, los particulares, las comunidades de propietarios y las agrupaciones de comunidades de propietarios para rehabilitar viviendas y edificios o reforma de sus elementos comunes.

El préstamo debe destinarse a la rehabilitación de viviendas y/o edificios y/o la reforma de sus elementos comunes, incluida la mano de obra y minutas de arquitectos, aparejadores o ingenieros siempre que sean emitidas por tercero independiente y se aporte justificante de pago, independientemente de si se trata de primera o segunda vivienda siempre que implique una mejora para las mismas. Como cuantía, la financiación puede ser de hasta el 100% de la inversión, hasta 12.500.000 €, con un plazo de amortización de hasta 20 años.

# VII. CONCLUSIONES

## VII.1 CONCLUSIONES

172

## VII.1 CONCLUSIONES

En este documento se muestra el estudio realizado acerca de las posibilidades de **rehabilitación y regeneración urbana** que presenta el barrio objeto de análisis, el **Grupo Rafalafena**, un barrio con régimen de **vivienda social** localizado al este de la ciudad de Castellón de la Plana, que goza de un interés urbanístico destacable por la continuidad que se genera entre el espacio público situado entre los bloques, y los espacios libres privados pertenecientes a edificaciones de uso residencial. Además, una de las características más llamativas es la diversidad de agrupaciones de unidades de vivienda y de orientaciones que presenta, con bloques de uno, dos y tres núcleos de escaleras.

La arquitectura se muestra como un claro eje vertebrador de las acciones encaminadas a la rehabilitación y regeneración de los edificios y espacios públicos, abordándolos desde un punto de vista integral, donde se incluyen aspectos técnicos, sociales y de gestión, siendo posible la participación ciudadana durante el proceso. Para ello, es importante la implicación de todos los agentes intervinientes, como son los usuarios, propietarios, administración, empresas promotoras, constructoras, empresas suministradoras, colectivos sociales, profesionales del sector, etc.

La ciudad ha crecido, englobando e integrando en su trama urbana a este tipo de conjuntos residenciales como es el Grupo Rafalafena, configurando un barrio que, aun mostrando garantías suficientes de infraestructuras, servicios y dotaciones, **se ha ido degradando con el paso del tiempo**. Este proceso de degradación urbana viene acompañado y reforzado por la vulnerabilidad urbana y pobreza energética que presenta el barrio, que junto con la baja calidad de las viviendas y sus **problemas de adecuación energética y de accesibilidad**, provocan el abandono sistemático de la búsqueda centrada en garantías de confort y calidad para la población. De este modo, los usuarios se ven sometidos a soportar situaciones de malestar que alejan a la sociedad de las necesidades actuales, y que en muchos casos provoca el abandono parcial de estos grupos (no es el caso), facilitando la ocupación de los mismos al margen de la legalidad. A pesar de gozar de un entorno adecuado, los grupos con estas características pueden convertirse con los años en auténticos guetos, tal y como ocurre en las periferias de muchas ciudades; Sevilla, Córdoba, Zaragoza, Madrid, Barcelona, París, etc. Esta situación y proceso creciente muestran claramente las necesidades de adecuar los edificios que tiene el país.

El Grupo Rafalafena no corresponde al típico barrio degradado de las afueras de la ciudad, sino que en contra, se trata de un barrio integrado totalmente, y que reúne una gran cantidad de servicios, infraestructuras y dotaciones en su entorno más inmediato, a la vez que se encuentra cerca del centro y bien comunicado con el resto de la ciudad. A pesar de esto, el conjunto edificatorio está clasificado, según el *Informe Adenda 2006*, como barrio vulnerable, debido al alto índice de población inmigrante que lo integra. La presencia de este tipo de población no quiere decir que este sea un barrio vulnerable, sino que este sector demográfico se encuentra expuesto a una serie de circunstancias problemáticas en los inicios de su adaptación. Por lo tanto, este alto porcentaje de población inmigrante es el principal detonante de la precariedad de condiciones que sufren los edificios del Grupo Rafalafena.

A parte de los problemas de **vulnerabilidad y pobreza energética** que sufre el grupo objeto de estudio, las principales deficiencias se muestran en las fachadas, cubiertas, carpinterías e instalaciones de los edificios, derivadas en su mayoría por la obsolescencia técnica, el paso del tiempo, el mal uso y la falta de unas adecuadas labores de conservación y mantenimiento. Gran parte de los daños tienen su origen en el agua, ya sea por filtraciones o escorrentías, que dan lugar a una serie de patologías caracterizadas por las manchas de humedad, presencia de procesos de corrosión, y desprendimientos de pinturas y enfoscados, agravados por las malas soluciones adoptadas en remates y encuentros.

Otro de los puntos importantes del estudio se centra en el **análisis energético**, que ha constatado la gran importancia que tiene la orientación de fachadas, y así sus huecos, influyendo en las demandas energéticas de calefacción y refrigeración, así como en las emisiones y en los consumos de energía primaria. En este caso, las demandas de las tipologías con orientación de huecos este-oeste son superiores a las que presentan orientaciones norte-sur, en torno a un 29% en el caso de demanda de calefacción, y en un 18% en la demanda de refrigeración. Dentro de una misma tipología de núcleo de escaleras, la compacidad es directamente proporcional a la demanda energética que presenta, de forma que, a mayor número de fachadas, mayor demanda. No obstante, las diferencias no son tan grandes como ocurre en los cambios de orientación.

Como solución a estos problemas, se han propuesto una serie de **propuestas de intervención** en materia de accesibilidad y eficiencia energética, tanto de instalaciones como de la envolvente térmica, de modo que se apuesta por una estrategia pasiva y activa, aunque más predominante la primera. A diferencia de las activas, las medidas pasivas se caracterizan por su durabilidad en el tiempo y sus bajos costes de mantenimiento; es por esto que se ha apostado más por este tipo de estrategia para la reducción de demandas. En cuanto a las mejoras en términos de accesibilidad,

decir que se creen totalmente necesarias, debido a que el grupo presenta un índice de edades superiores a 60 años bastante notable.

La aplicación de estas mejoras se realiza sobre el **bloque con condiciones energéticas más restrictivas**, y en definitiva peores. Con esto conseguimos que la **aplicación de estas propuestas sobre el resto del barrio sea posible**, incluso mejorando los resultados obtenidos en este edificio. La aplicación de las mejoras da unos resultados bastante aceptables, ya que se consigue reducir la demanda energética entorno a un 50%, consiguiendo **ahorros anuales de hasta 556 € por vivienda** en el consumo de energía primaria.

La condición económica media-baja que presenta el Grupo Rafalafena hace imprescindible la opción de contar con ayudas desde las administraciones públicas, que contribuyan en la aportación de la mayor parte de los gastos derivados de una rehabilitación de este tipo. Es importante que se promuevan políticas públicas para la transformación progresiva de este tipo de barrios, de modo que se incentive la **inversión hacia una ciudad más eficiente, sostenible y ecológica**, que respete el medio ambiente. En este caso, el aporte de subvenciones por parte del Estado, supone la reducción de amortizaciones a través del ahorro de consumos, de 26 a 10 años, sufragando un 60% de la actuación propuesta. Estamos hablando de que cada vivienda debería aportar un 5% del precio total de la intervención, es decir, alrededor de 5.800 €.

A modo personal y habiendo expuesto estas conclusiones, se cree haber demostrado la **conveniencia y necesidad de realizar este tipo de operaciones** en barrios tan característicos como este, por los beneficios que se generan sobre el medio ambiente y estética de la trama urbana, pero, ante todo, por los que se producen directamente sobre la mejora de confort y calidad de vida de los usuarios, los vecinos del Grupo Rafalafena.

# VIII. BIBLIOGRAFÍA

## VIII.1 BIBLIOGRAFÍA

176

## VIII.1 BIBLIOGRAFÍA

- Análisis urbanístico de barrios vulnerables en España - 12040 - Castellón de la Plana.*  
Apuntes tomados en clase.  
Apuntes del aula virtual.  
*Atlas de Barrios Vulnerables de España.*  
*Atlas de Radiación Solar en España (EUMETSAT).*  
Buscador Google.  
*Carta de Leipzig sobre Ciudades Europeas Sostenibles del 2007.*  
*Ciudad de Castellón de la Plana. Sus mejoras urbanas - Talleres gráficos de Hijo de J. Armengot.*  
Código Técnico de la Edificación.  
Directiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de mayo de 2010.  
Directiva 2002/91/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2002.  
*El Estado de las Ciudades 2012/2013 - Naciones Unidas.*  
Estrategia Territorial Comunitat Valenciana 2010-2030.  
Estudio diagnóstico de la población inmigrante de Castellón de la Plana.  
*Hogar y Arquitectura, nº11, 1955 - Obra Sindical del Hogar.*  
*Informe General Adenda 2006.*  
Instituto Cartográfico Valenciano (ICV).  
Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE).  
Instituto Valenciano de la Edificación (IVE).  
Manual de Rehabilitación y Habilitación Eficiente en Edificación de Weber.  
Ministerio de Industria, Energía y Turismo.  
*Nuevo paradigma normativo sobre la ciudad: Retornando a la ciudad tradicional - Informes de la Construcción, vol.63, octubre 2011.*  
*Pobreza Energética en España - Análisis de tendencias - Asociación de Ciencias Ambientales.*  
Proyecto de un grupo de 312 vivienda y 8 locales comerciales - Vicente Vives Llorca.  
Real Decreto 235/2013, de 5 de abril.  
Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.  
*Rehabilitación integral del Barrio Juan XXIII de Alicante - Edificación sostenible y Gestión Eficiente de la energía, num.1, enero 2012.*

# ANEJOS

CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA HULC TIPOLOGÍA V1	178
CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA HULC TIPOLOGÍA V2	180
CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA HULC TIPOLOGÍA V3	182
CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA HULC TIPOLOGÍA V4	184
CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA HULC TIPOLOGÍA H1	186
CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA HULC TIPOLOGÍA H2	188
CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA HULC TIPOLOGÍA H3	190
CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA CERMA TIPOLOGÍA V1: EXISTENTE	192
CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA CERMA TIPOLOGÍA V1: MEJORADO	194
CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA CERMA TIPOLOGÍA V2	196
CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA CERMA TIPOLOGÍA V3	198
CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA CERMA TIPOLOGÍA V4	200
CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA CERMA TIPOLOGÍA H1	202
CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA CERMA TIPOLOGÍA H2	204
CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA CERMA TIPOLOGÍA H3	206
VERIFICACIÓN DE LA LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA CONJUNTA (HE 1) V1: EXISTENTE	208
VERIFICACIÓN DE LA LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA CONJUNTA (HE 1) V1: MEJORADO	208
INSPECCIÓN DE EVALUACIÓN DEL EDIFICIO ITE.CV: BLOQUE O, ESCALERA 1	209
VERIFICACIÓN DE CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA PARA PRODUCCIÓN DE ACS (HE 4): CHEQ4	234

# CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

## IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	V1		
Dirección	Grupo Rafalafena 1 Bloque O, Escalera 1		
Municipio	Castellón de la	Código Postal	12003
Provincia	Castellón de la	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
Zona climática	B3	Año construcción	1960 - 1979
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	-		
Referencia/s catastral/es	3807601YK5330N		

## Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="checkbox"/> Edificio Existente
<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda	<input type="checkbox"/> Terciario
<input type="checkbox"/> Unifamiliar	<input type="checkbox"/> Edificio completo
<input checked="" type="checkbox"/> Bloque	<input type="checkbox"/> Local
<input checked="" type="checkbox"/> Bloque completo	
<input type="checkbox"/> Vivienda individual	

## DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Carlos Martínez Felipe	NIF/NIE	20487165F
Razón social	-	NIF	-
Domicilio	Tenerías 73 - 1 - 3 A		
Municipio	Castellón de la Plana/Castelló de la Plana	Código Postal	12003
Provincia	Castellón de la Plana/Castelló de la Plana	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
e-mail:	al259185@uji.es	Teléfono	689493386
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto técnico		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 1.0.1528.1109, de fecha 12-jul-2016		

## CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m <sup>2</sup> ·año)	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año)
<15,60 A	<3,60 A
15,60-29,6 B	3,60-6,80 B
29,60-50,00 C	6,80-11,50 C
50,00-80,10 D	11,50-18,50 D
80,10-173,70 E	18,50-41,50 E
173,70-189,40 F	41,50-46,90 F
=>189,40 G	=>46,90 G
127,46 E	26,09 E

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha 16/09/2016

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.

## ANEXO I

### DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

#### 1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable (m <sup>2</sup> )	538,37
--	--------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

#### 2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	Transmitancia (W/m <sup>2</sup> K)	Modo de obtención
F1	Fachada	126,34	1,34	Usuario
F1	Fachada	121,73	1,34	Usuario
F2	Fachada	95,55	1,21	Usuario
F2	Fachada	95,55	1,21	Usuario
F3	Fachada	2,48	2,58	Usuario
C1	Cubierta	9,80	0,48	Usuario
C1	Cubierta	126,06	0,48	Usuario
C2	Cubierta	4,84	1,61	Usuario
Solera	Suelo	140,70	5,31	Usuario
MS	Suelo	10,42	1,89	Usuario
MS	Suelo	6,38	1,89	Usuario
MS	Suelo	10,42	1,89	Usuario
MS	Suelo	6,38	1,89	Usuario
F4	Fachada	5,16	1,76	Usuario
F4	Fachada	5,16	1,76	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	Transmitancia (W/m <sup>2</sup> K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
H1	Huevo	22,36	5,70	0,71	Usuario	Usuario
H1	Huevo	95,80	5,70	0,71	Usuario	Usuario
P1	Huevo	17,43	5,70	0,71	Usuario	Usuario

#### 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	92,00	GasNatural	PorDefecto
<b>TOTALES</b>		<b>0,00</b>			

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	200,00	ElectricidadPeninsular	PorDefecto
<b>TOTALES</b>		<b>0,00</b>			

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

<b>Demanda diaria de ACS a 60° C (litros/día)</b>	851,00
---	--------

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
Caldera_ACS	Caldera eléctrica o de combustible	24,00	84,00	GLP	Usuario

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

(No aplicable)

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

(No aplicable)

6. ENERGÍAS RENOVABLES

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado (%)			Demanda de ACS cubierta (%)
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Sistema solar térmico	-	-	-	0,00
<b>TOTALES</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida (kWh/año)
Panel fotovoltaico	0,00
<b>TOTALES</b>	<b>0</b>

ANEXO II  
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

<b>Zona climática</b>	B3	<b>Uso</b>	CertificacionExistente
-----------------------	----	------------	------------------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES		
	26,09 E	<b>CALEFACCIÓN</b>		<b>ACS</b>
		Emissiones calefacción (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)	E	Emissiones ACS (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)
		13,40		9,14
		<b>REFRIGERACIÓN</b>		<b>ILUMINACIÓN</b>
Emissiones globales (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año) <sup>1</sup>		Emissiones refrigeración (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)	D	Emissiones iluminación (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)
		3,55		-

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

	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> .año	kgCO <sub>2</sub> /año
Emissiones CO <sub>2</sub> por consumo eléctrico	3,55	1911,51
Emissiones CO <sub>2</sub> por combustibles fósiles	22,54	12135,85

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES		
	127,46 E	<b>CALEFACCIÓN</b>		<b>ACS</b>
		Energía primaria no renovable calefacción (kWh/m <sup>2</sup> año)	E	Energía primaria no renovable ACS (kWh/m <sup>2</sup> año)
		63,30		43,20
		<b>REFRIGERACIÓN</b>		<b>ILUMINACIÓN</b>
Consumo global de energía primaria no renovable (kWh/m <sup>2</sup> año) <sup>1</sup>		Energía primaria no renovable refrigeración (kWh/m <sup>2</sup> año)	D	Energía primaria no renovable iluminación (kWh/m <sup>2</sup> año)
		20,96		-

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN	
	48,94 E		21,45 E

<sup>1</sup>El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

# CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

## IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	V2		
Dirección	Grupo Rafalafena 1, Bloque M, Escalera 1		
Municipio	Castellón de la	Código Postal	12003
Provincia	Castellón de la	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
Zona climática	B3	Año construcción	1960 - 1979
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	-		
Referencia/s catastral/es	3807601YK5330N		

## Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="checkbox"/> Edificio Existente
<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda	<input type="checkbox"/> Terciario
<input type="checkbox"/> Unifamiliar	<input type="checkbox"/> Edificio completo
<input checked="" type="checkbox"/> Bloque	<input type="checkbox"/> Local
<input checked="" type="checkbox"/> Bloque completo	
<input type="checkbox"/> Vivienda individual	

## DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Carlos Martínez Felipe	NIF/NIE	20487165F
Razón social	-	NIF	-
Domicilio	Tenerías 73 - 1 - 3 A		
Municipio	Castellón de la Plana/Castelló de la Plana	Código Postal	12003
Provincia	Castellón de la Plana/Castelló de la Plana	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
e-mail:	al259185@uji.es	Teléfono	689493386
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto técnico		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 1.0.1528.1109, de fecha 12-jul-2016		

## CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m <sup>2</sup> ·año)		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año)	
<15,60 A		<3,60 A	
15,60-29,6 B		3,60-6,80 B	
29,60-50,00 C		6,80-11,50 C	
50,00-80,10 D		11,50-18,50 D	
80,10-173,70 E	121,25 E	18,50-41,50 E	24,77 E
173,70-189,40 F		41,50-46,90 F	
=>189,40 G		=>46,90 G	

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha 16/09/2016

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.

## ANEXO I

### DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

#### 1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable (m <sup>2</sup> )	538,37
--	--------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

#### 2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	Transmitancia (W/m <sup>2</sup> K)	Modo de obtención
F1	Fachada	126,34	1,34	Usuario
F1	Fachada	121,73	1,34	Usuario
F2	Fachada	16,71	1,21	Usuario
F2	Fachada	95,55	1,21	Usuario
F3	Fachada	2,48	2,58	Usuario
C1	Cubierta	9,80	0,48	Usuario
C1	Cubierta	126,06	0,48	Usuario
C2	Cubierta	4,84	1,61	Usuario
Solera	Suelo	140,70	5,31	Usuario
MS	Suelo	10,42	1,89	Usuario
MS	Suelo	6,38	1,89	Usuario
MS	Suelo	10,42	1,89	Usuario
MS	Suelo	6,38	1,89	Usuario
F4	Fachada	5,16	1,76	Usuario
F4	Fachada	5,16	1,76	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	Transmitancia (W/m <sup>2</sup> K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
H1	Huevo	22,36	5,70	0,71	Usuario	Usuario
H1	Huevo	95,80	5,70	0,71	Usuario	Usuario
P1	Huevo	17,43	5,70	0,71	Usuario	Usuario

#### 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	92,00	GasNatural	PorDefecto
<b>TOTALES</b>		<b>0,00</b>			

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	200,00	ElectricidadPeninsular	PorDefecto
<b>TOTALES</b>		<b>0,00</b>			

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

<b>Demanda diaria de ACS a 60° C (litros/día)</b>	851,00
---	--------

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
Caldera_ACS	Caldera eléctrica o de combustible	24,00	84,00	GLP	Usuario

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

(No aplicable)

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

(No aplicable)

6. ENERGÍAS RENOVABLES

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado (%)			Demanda de ACS cubierta (%)
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Sistema solar térmico	-	-	-	0,00
<b>TOTALES</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida (kWh/año)
Panel fotovoltaico	0,00
<b>TOTALES</b>	<b>0</b>

ANEXO II  
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

<b>Zona climática</b>	B3	<b>Uso</b>	CertificaciónExistente
-----------------------	----	------------	------------------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	24,77 E	<b>CALEFACCIÓN</b>		<b>ACS</b>	
		Emissiones calefacción (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)	E	Emissiones ACS (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)	G
		12,08		9,14	
		<b>REFRIGERACIÓN</b>		<b>ILUMINACIÓN</b>	
Emissiones globales (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año) <sup>1</sup>		Emissiones refrigeración (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)	D	Emissiones iluminación (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)	-
		3,56		-	

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

	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> .año	kgCO <sub>2</sub> /año
Emissiones CO <sub>2</sub> por consumo eléctrico	3,56	1916,85
Emissiones CO <sub>2</sub> por combustibles fósiles	21,21	11420,62

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	121,25 E	<b>CALEFACCIÓN</b>		<b>ACS</b>	
		Energía primaria no renovable calefacción (kWh/m <sup>2</sup> año)	E	Energía primaria no renovable ACS (kWh/m <sup>2</sup> año)	G
		57,03		43,20	
		<b>REFRIGERACIÓN</b>		<b>ILUMINACIÓN</b>	
Consumo global de energía primaria no renovable (kWh/m <sup>2</sup> año) <sup>1</sup>		Energía primaria no renovable refrigeración (kWh/m <sup>2</sup> año)	D	Energía primaria no renovable iluminación (kWh/m <sup>2</sup> año)	-
		21,02		0,00	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN	
	44,09 E		21,51 E

<sup>1</sup>El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

# CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

## IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	V3		
Dirección	Grupo Rafalafena 1, Bloque B, Escalera 3		
Municipio	Castellón de la	Código Postal	12003
Provincia	Castellón de la	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
Zona climática	B3	Año construcción	1960 - 1979
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	-		
Referencia/s catastral/es	3807601YK5330N		

## Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="checkbox"/> Edificio Existente
<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda	<input type="checkbox"/> Terciario
<input type="checkbox"/> Unifamiliar	<input type="checkbox"/> Edificio completo
<input checked="" type="checkbox"/> Bloque	<input type="checkbox"/> Local
<input checked="" type="checkbox"/> Bloque completo	
<input type="checkbox"/> Vivienda individual	

## DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Carlos Martínez Felipe	NIF/NIE	20487165F
Razón social	-	NIF	-
Domicilio	Tenerías 73 - 1 - 3 A		
Municipio	Castellón de la Plana/Castelló de la Plana	Código Postal	12003
Provincia	Castellón de la Plana/Castelló de la Plana	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
e-mail:	al259185@uji.es	Teléfono	689493386
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto técnico		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 1.0.1528.1109, de fecha 12-jul-2016		

## CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m <sup>2</sup> ·año)		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año)	
<15,60 A		<3,60 A	
15,60-29,6 B		3,60-6,80 B	
29,60-50,00 C		6,80-11,50 C	
50,00-80,10 D		11,50-18,50 D	
80,10-173,70 E	120,94 E	18,50-41,50 E	24,66 E
173,70-189,40 F		41,50-46,90 F	
=>189,40 G		=>46,90 G	

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha 16/09/2016

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.

## ANEXO I

### DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

#### 1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable (m <sup>2</sup> )	538,37
--	--------



#### 2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	Transmitancia (W/m <sup>2</sup> K)	Modo de obtención
F1	Fachada	126,34	1,34	Usuario
F1	Fachada	121,73	1,34	Usuario
F2	Fachada	95,55	1,21	Usuario
F2	Fachada	16,71	1,21	Usuario
F3	Fachada	2,48	2,58	Usuario
C1	Cubierta	9,80	0,48	Usuario
C1	Cubierta	126,06	0,48	Usuario
C2	Cubierta	4,84	1,61	Usuario
Solera	Suelo	140,70	5,31	Usuario
MS	Suelo	10,42	1,89	Usuario
MS	Suelo	6,38	1,89	Usuario
MS	Suelo	10,42	1,89	Usuario
MS	Suelo	6,38	1,89	Usuario
F4	Fachada	5,16	1,76	Usuario
F4	Fachada	5,16	1,76	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	Transmitancia (W/m <sup>2</sup> K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
H1	Huevo	22,36	5,70	0,71	Usuario	Usuario
H1	Huevo	95,80	5,70	0,71	Usuario	Usuario
P1	Huevo	17,43	5,70	0,71	Usuario	Usuario

#### 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	92,00	GasNatural	PorDefecto
<b>TOTALES</b>		<b>0,00</b>			

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	200,00	ElectricidadPeninsular	PorDefecto
<b>TOTALES</b>		<b>0,00</b>			

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60° C (litros/día)	851,00
--	--------

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
Caldera_ACS	Caldera eléctrica o de combustible	24,00	84,00	GLP	Usuario

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

(No aplicable)

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

(No aplicable)

6. ENERGÍAS RENOVABLES

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado (%)			Demanda de ACS cubierta (%)
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Sistema solar térmico	-	-	-	0,00
<b>TOTALES</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida (kWh/año)
Panel fotovoltaico	0,00
<b>TOTALES</b>	<b>0</b>

ANEXO II  
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	B3	Uso	CertificaciónExistente
----------------	----	-----	------------------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	24,66 E	CALEFACCIÓN		ACS	
		Emissiones calefacción (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)	E	Emissiones ACS (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)	G
		11,77		9,14	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
Emissiones globales (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año) <sup>1</sup>		Emissiones refrigeración (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)	D	Emissiones iluminación (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)	-
		3,75		-	

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

	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> .año	kgCO <sub>2</sub> /año
Emissiones CO <sub>2</sub> por consumo eléctrico	3,75	2020,65
Emissiones CO <sub>2</sub> por combustibles fósiles	20,91	11255,47

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	120,94 E	CALEFACCIÓN		ACS	
		Energía primaria no renovable calefacción (kWh/m <sup>2</sup> año)	E	Energía primaria no renovable ACS (kWh/m <sup>2</sup> año)	G
		55,58		43,20	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
Consumo global de energía primaria no renovable (kWh/m <sup>2</sup> año) <sup>1</sup>		Energía primaria no renovable refrigeración (kWh/m <sup>2</sup> año)	E	Energía primaria no renovable iluminación (kWh/m <sup>2</sup> año)	-
		22,16		0,00	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN	
	42,97 E		22,68 E

<sup>1</sup>El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

# CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

## IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	V4		
Dirección	Grupo Rafalafena 1, Bloque B, Escalera 2		
Municipio	Castellón de la	Código Postal	12003
Provincia	Castellón de la	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
Zona climática	B3	Año construcción	1960 - 1979
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	-		
Referencia/s catastral/es	3807601YK5330N		

## Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="checkbox"/> Edificio Existente
<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda	<input type="checkbox"/> Terciario
<input type="checkbox"/> Unifamiliar	<input type="checkbox"/> Edificio completo
<input checked="" type="checkbox"/> Bloque	<input type="checkbox"/> Local
<input checked="" type="checkbox"/> Bloque completo	
<input type="checkbox"/> Vivienda individual	

## DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Carlos Martínez Felipe	NIF/NIE	20487165F
Razón social	-	NIF	-
Domicilio	Tenerías 73 - 1 - 3 A		
Municipio	Castellón de la Plana/Castelló de la Plana	Código Postal	12003
Provincia	Castellón de la Plana/Castelló de la Plana	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
e-mail:	al259185@uji.es	Teléfono	689493386
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto técnico		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 1.0.1528.1109, de fecha 12-jul-2016		

## CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m <sup>2</sup> ·año)		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año)	
<15,60 A		<3,60 A	
15,60-29,6 B		3,60-6,80 B	
29,60-50,00 C		6,80-11,50 C	
50,00-80,10 D		11,50-18,50 D	
80,10-173,70 E	116,62 E	18,50-41,50 E	23,77 E
173,70-189,40 F		41,50-46,90 F	
=>189,40 G		=>46,90 G	

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha 16/09/2016

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.

## ANEXO I

### DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

#### 1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable (m <sup>2</sup> )	538,37
--	--------



#### 2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	Transmitancia (W/m <sup>2</sup> K)	Modo de obtención
F1	Fachada	126,34	1,34	Usuario
F1	Fachada	121,73	1,34	Usuario
F2	Fachada	16,71	1,21	Usuario
F2	Fachada	16,71	1,21	Usuario
F3	Fachada	2,48	2,58	Usuario
C1	Cubierta	9,80	0,48	Usuario
C1	Cubierta	126,06	0,48	Usuario
C2	Cubierta	4,84	1,61	Usuario
Solera	Suelo	140,70	5,31	Usuario
MS	Suelo	10,42	1,89	Usuario
MS	Suelo	6,38	1,89	Usuario
MS	Suelo	10,42	1,89	Usuario
MS	Suelo	6,38	1,89	Usuario
F4	Fachada	5,16	1,76	Usuario
F4	Fachada	5,16	1,76	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	Transmitancia (W/m <sup>2</sup> K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
H1	Huevo	22,36	5,70	0,71	Usuario	Usuario
H1	Huevo	95,80	5,70	0,71	Usuario	Usuario
P1	Huevo	17,43	5,70	0,71	Usuario	Usuario

#### 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	92,00	GasNatural	PorDefecto
<b>TOTALES</b>		<b>0,00</b>			

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	200,00	ElectricidadPeninsular	PorDefecto
<b>TOTALES</b>		<b>0,00</b>			

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

<b>Demanda diaria de ACS a 60° C (litros/día)</b>	851,00
---	--------

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
Caldera_ACS	Caldera eléctrica o de combustible	24,00	84,00	GLP	Usuario

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

(No aplicable)

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

(No aplicable)

6. ENERGÍAS RENOVABLES

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado (%)			Demanda de ACS cubierta (%)
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Sistema solar térmico	-	-	-	0,00
<b>TOTALES</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida (kWh/año)
Panel fotovoltaico	0,00
<b>TOTALES</b>	<b>0</b>

ANEXO II  
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

<b>Zona climática</b>	B3	<b>Uso</b>	CertificacionExistente
-----------------------	----	------------	------------------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	23,77 E	<b>CALEFACCIÓN</b>		<b>ACS</b>	
		Emissiones calefacción (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)	E	Emissiones ACS (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)	G
		10,96		9,14	
		<b>REFRIGERACIÓN</b>		<b>ILUMINACIÓN</b>	
Emissiones globales (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año) <sup>1</sup>		Emissiones refrigeración (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)	D	Emissiones iluminación (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)	-
		3,67		-	

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

	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> .año	kgCO <sub>2</sub> /año
Emissiones CO <sub>2</sub> por consumo eléctrico	3,67	1974,19
Emissiones CO <sub>2</sub> por combustibles fósiles	20,10	10821,17

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	116,62 E	<b>CALEFACCIÓN</b>		<b>ACS</b>	
		Energía primaria no renovable calefacción (kWh/m <sup>2</sup> año)	E	Energía primaria no renovable ACS (kWh/m <sup>2</sup> año)	G
		51,77		43,20	
		<b>REFRIGERACIÓN</b>		<b>ILUMINACIÓN</b>	
Consumo global de energía primaria no renovable (kWh/m <sup>2</sup> año) <sup>1</sup>		Energía primaria no renovable refrigeración (kWh/m <sup>2</sup> año)	D	Energía primaria no renovable iluminación (kWh/m <sup>2</sup> año)	-
		21,65		0,00	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN	
	40,02 E		22,16 E

<sup>1</sup>El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

# CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

## IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	H1		
Dirección	Grupo Rafalafena 1, Bloque R, Escalera 3		
Municipio	Castellón de la	Código Postal	12003
Provincia	Castellón de la	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
Zona climática	B3	Año construcción	1960 - 1979
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	-		
Referencia/s catastral/es	3807603YK5330N		

## Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

 Edificio de nueva construcción

 Edificio Existente

 Vivienda

 Unifamiliar

 Bloque

 Bloque completo

 Vivienda individual

 Terciario

 Edificio completo

 Local

## DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Carlos Martínez Felipe	NIF/NIE	20487165F
Razón social	-	NIF	-
Domicilio	Tenerías 73 - 1 - 3 A		
Municipio	Castellón de la Plana/Castelló de la Plana	Código Postal	12003
Provincia	Castellón de la Plana/Castelló de la Plana	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
e-mail:	al259185@uji.es	Teléfono	689493386
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto técnico		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 1.0.1528.1109, de fecha 12-jul-2016		

## CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m <sup>2</sup> ·año)		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año)	
<15,60 A		<3,60 A	
15,60-29,6 B		3,60-6,80 B	
29,60-50,00 C		6,80-11,50 C	
50,00-80,10 D		11,50-18,50 D	
80,10-173,70 E	100,39 E	18,50-41,50 E	20,47 E
173,70-189,40 F		41,50-46,90 F	
=>189,40 G		=>46,90 G	

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha 16/09/2016

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.

## ANEXO I

### DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

#### 1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable (m <sup>2</sup> )	538,37
--	--------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

#### 2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	Transmitancia (W/m <sup>2</sup> K)	Modo de obtención
F1	Fachada	126,34	1,34	Usuario
F1	Fachada	121,73	1,34	Usuario
F2	Fachada	95,55	1,21	Usuario
F2	Fachada	16,71	1,21	Usuario
F3	Fachada	2,48	2,58	Usuario
C1	Cubierta	9,80	0,48	Usuario
C1	Cubierta	126,06	0,48	Usuario
C2	Cubierta	4,84	1,61	Usuario
Solera	Suelo	140,70	5,31	Usuario
MS	Suelo	10,42	1,89	Usuario
MS	Suelo	6,38	1,89	Usuario
MS	Suelo	10,42	1,89	Usuario
MS	Suelo	6,38	1,89	Usuario
F4	Fachada	5,16	1,76	Usuario
F4	Fachada	5,16	1,76	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	Transmitancia (W/m <sup>2</sup> K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
H1	Hueco	22,36	5,70	0,71	Usuario	Usuario
H1	Hueco	95,80	5,70	0,71	Usuario	Usuario
P1	Hueco	17,43	5,70	0,71	Usuario	Usuario

#### 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	92,00	GasNatural	PorDefecto
<b>TOTALES</b>		<b>0,00</b>			

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	200,00	ElectricidadPeninsular	PorDefecto
<b>TOTALES</b>		<b>0,00</b>			

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

<b>Demanda diaria de ACS a 60° C (litros/día)</b>	851,00
---	--------

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
Caldera_ACS	Caldera eléctrica o de combustible	24,00	84,00	GLP	Usuario

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

(No aplicable)

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

(No aplicable)

6. ENERGÍAS RENOVABLES

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado (%)			Demanda de ACS cubierta (%)
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Sistema solar térmico	-	-	-	0,00
<b>TOTALES</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida (kWh/año)
Panel fotovoltaico	0,00
<b>TOTALES</b>	<b>0</b>

ANEXO II  
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

<b>Zona climática</b>	B3	<b>Uso</b>	CertificaciónExistente
-----------------------	----	------------	------------------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	20,47 E	<b>CALEFACCIÓN</b>		<b>ACS</b>	
		Emissiones calefacción (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)	D	Emissiones ACS (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)	G
		8,24		9,14	
		<b>REFRIGERACIÓN</b>		<b>ILUMINACIÓN</b>	
Emissiones globales (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año) <sup>1</sup>		Emissiones refrigeración (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)	C	Emissiones iluminación (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)	-
		3,10		-	

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

	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> .año	kgCO <sub>2</sub> /año
Emissiones CO <sub>2</sub> por consumo eléctrico	3,10	1666,32
Emissiones CO <sub>2</sub> por combustibles fósiles	17,38	9355,99

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	100,39 E	<b>CALEFACCIÓN</b>		<b>ACS</b>	
		Energía primaria no renovable calefacción (kWh/m <sup>2</sup> año)	D	Energía primaria no renovable ACS (kWh/m <sup>2</sup> año)	G
		38,92		43,20	
		<b>REFRIGERACIÓN</b>		<b>ILUMINACIÓN</b>	
Consumo global de energía primaria no renovable (kWh/m <sup>2</sup> año) <sup>1</sup>		Energía primaria no renovable refrigeración (kWh/m <sup>2</sup> año)	D	Energía primaria no renovable iluminación (kWh/m <sup>2</sup> año)	-
		18,27		0,00	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN	
	30,09 D		18,70 D

<sup>1</sup>El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

# CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

## IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	H2		
Dirección	Grupo Rafalafena 1, Bloque H, Escalera 1		
Municipio	Castellón de la	Código Postal	12003
Provincia	Castellón de la	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
Zona climática	B3	Año construcción	1960 - 1979
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	-		
Referencia/s catastral/es	3807601YK5330N		

## Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="checkbox"/> Edificio Existente
<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda	<input type="checkbox"/> Terciario
<input type="checkbox"/> Unifamiliar	<input type="checkbox"/> Edificio completo
<input checked="" type="checkbox"/> Bloque	<input type="checkbox"/> Local
<input checked="" type="checkbox"/> Bloque completo	
<input type="checkbox"/> Vivienda individual	

## DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Carlos Martínez Felipe	NIF/NIE	20487165F
Razón social	-	NIF	-
Domicilio	Tenerías 73 - 1 - 3 A		
Municipio	Castellón de la Plana/Castelló de la Plana	Código Postal	12003
Provincia	Castellón de la Plana/Castelló de la Plana	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
e-mail:	al259185@uji.es	Teléfono	689493386
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto técnico		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 1.0.1528.1109, de fecha 12-jul-2016		

## CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m <sup>2</sup> ·año)		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año)	
<15,60 A		<3,60 A	
15,60-29,6 B		3,60-6,80 B	
29,60-50,00 C		6,80-11,50 C	
50,00-80,10 D		11,50-18,50 D	
80,10-173,70 E	108,57 E	18,50-41,50 E	22,21 E
173,70-189,40 F		41,50-46,90 F	
=>189,40 G		=>46,90 G	

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha 16/09/2016

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.

## ANEXO I

### DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

#### 1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable (m <sup>2</sup> )	538,37
--	--------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

#### 2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	Transmitancia (W/m <sup>2</sup> K)	Modo de obtención
F1	Fachada	126,34	1,34	Usuario
F1	Fachada	121,73	1,34	Usuario
F2	Fachada	16,71	1,21	Usuario
F2	Fachada	95,55	1,21	Usuario
F3	Fachada	2,48	2,58	Usuario
C1	Cubierta	9,80	0,48	Usuario
C1	Cubierta	126,06	0,48	Usuario
C2	Cubierta	4,84	1,61	Usuario
Solera	Suelo	140,70	5,31	Usuario
MS	Suelo	10,42	1,89	Usuario
MS	Suelo	6,38	1,89	Usuario
MS	Suelo	10,42	1,89	Usuario
MS	Suelo	6,38	1,89	Usuario
F4	Fachada	5,16	1,76	Usuario
F4	Fachada	5,16	1,76	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	Transmitancia (W/m <sup>2</sup> K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
H1	Huevo	22,36	5,70	0,71	Usuario	Usuario
H1	Huevo	95,80	5,70	0,71	Usuario	Usuario
P1	Huevo	17,43	5,70	0,71	Usuario	Usuario

#### 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	92,00	GasNatural	PorDefecto
<b>TOTALES</b>		<b>0,00</b>			

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	200,00	ElectricidadPeninsular	PorDefecto
<b>TOTALES</b>		<b>0,00</b>			

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

<b>Demanda diaria de ACS a 60° C (litros/día)</b>	851,00
---	--------

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
Caldera_ACS	Caldera eléctrica o de combustible	24,00	84,00	GLP	Usuario

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

(No aplicable)

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

(No aplicable)

6. ENERGÍAS RENOVABLES

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado (%)			Demanda de ACS cubierta (%)
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Sistema solar térmico	-	-	-	0,00
<b>TOTALES</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida (kWh/año)
Panel fotovoltaico	0,00
<b>TOTALES</b>	<b>0</b>

ANEXO II  
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

<b>Zona climática</b>	B3	<b>Uso</b>	CertificaciónExistente
-----------------------	----	------------	------------------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	22,21 E	<b>CALEFACCIÓN</b>		<b>ACS</b>	
		Emissiones calefacción (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)	D	Emissiones ACS (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)	G
		10,00		9,14	
		<b>REFRIGERACIÓN</b>		<b>ILUMINACIÓN</b>	
Emissiones globales (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año) <sup>1</sup>		Emissiones refrigeración (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)	C	Emissiones iluminación (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)	-
		3,07		-	

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

	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> .año	kgCO <sub>2</sub> /año
Emissiones CO <sub>2</sub> por consumo eléctrico	3,07	1655,05
Emissiones CO <sub>2</sub> por combustibles fósiles	19,14	10302,27

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	108,57 E	<b>CALEFACCIÓN</b>		<b>ACS</b>	
		Energía primaria no renovable calefacción (kWh/m <sup>2</sup> año)	E	Energía primaria no renovable ACS (kWh/m <sup>2</sup> año)	G
		47,22		43,20	
		<b>REFRIGERACIÓN</b>		<b>ILUMINACIÓN</b>	
Consumo global de energía primaria no renovable (kWh/m <sup>2</sup> año) <sup>1</sup>		Energía primaria no renovable refrigeración (kWh/m <sup>2</sup> año)	D	Energía primaria no renovable iluminación (kWh/m <sup>2</sup> año)	-
		18,15		0,00	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN	
	36,50 E		18,58 D

<sup>1</sup>El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

# CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

## IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	H3		
Dirección	Grupo Rafalafena 1, Bloque R, Escalera 2		
Municipio	Castellón de la	Código Postal	12003
Provincia	Castellón de la	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
Zona climática	B3	Año construcción	1960 - 1979
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	-		
Referencia/s catastral/es	3807603YK5330N		

## Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="checkbox"/> Edificio Existente
<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda	<input type="checkbox"/> Terciario
<input type="checkbox"/> Unifamiliar	<input type="checkbox"/> Edificio completo
<input checked="" type="checkbox"/> Bloque	<input type="checkbox"/> Local
<input checked="" type="checkbox"/> Bloque completo	
<input type="checkbox"/> Vivienda individual	

## DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Carlos Martínez Felipe	NIF/NIE	20487165F
Razón social	-	NIF	-
Domicilio	Tenerías 73 - 1 - 3 A		
Municipio	Castellón de la Plana/Castelló de la Plana	Código Postal	12003
Provincia	Castellón de la Plana/Castelló de la Plana	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
e-mail:	al259185@uji.es	Teléfono	689493386
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto técnico		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 1.0.1528.1109, de fecha 12-jul-2016		

## CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m <sup>2</sup> ·año)		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año)	
<15,60 A		<3,60 A	
15,60-29,6 B		3,60-6,80 B	
29,60-50,00 C		6,80-11,50 C	
50,00-80,10 D		11,50-18,50 D	
80,10-173,70 E	94,72 E	18,50-41,50 E	19,28 E
173,70-189,40 F		41,50-46,90 F	
=>189,40 G		=>46,90 G	

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha 16/09/2016

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.

## ANEXO I

### DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

#### 1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable (m <sup>2</sup> )	538,37
--	--------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

#### 2. ENVOLVENTE TÉRMICA

##### Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	Transmitancia (W/m <sup>2</sup> K)	Modo de obtención
F1	Fachada	126,34	1,34	Usuario
F1	Fachada	121,73	1,34	Usuario
F2	Fachada	16,71	1,21	Usuario
F2	Fachada	16,71	1,21	Usuario
F3	Fachada	2,48	2,58	Usuario
C1	Cubierta	9,80	0,48	Usuario
C1	Cubierta	126,06	0,48	Usuario
C2	Cubierta	4,84	1,61	Usuario
Solera	Suelo	140,70	5,31	Usuario
MS	Suelo	10,42	1,89	Usuario
MS	Suelo	6,38	1,89	Usuario
MS	Suelo	10,42	1,89	Usuario
MS	Suelo	6,38	1,89	Usuario
F4	Fachada	5,16	1,76	Usuario
F4	Fachada	5,16	1,76	Usuario

##### Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	Transmitancia (W/m <sup>2</sup> K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
H1	Huevo	22,36	5,70	0,71	Usuario	Usuario
H1	Huevo	95,80	5,70	0,71	Usuario	Usuario
P1	Huevo	17,43	5,70	0,71	Usuario	Usuario

#### 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	92,00	GasNatural	PorDefecto
<b>TOTALES</b>		<b>0,00</b>			

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	200,00	ElectricidadPeninsular	PorDefecto
<b>TOTALES</b>		<b>0,00</b>			

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60° C (litros/día)	851,00
--	--------

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
Caldera_ACS	Caldera eléctrica o de combustible	24,00	84,00	GLP	Usuario

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

(No aplicable)

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

(No aplicable)

6. ENERGÍAS RENOVABLES

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado (%)			Demanda de ACS cubierta (%)
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Sistema solar térmico	-	-	-	0,00
<b>TOTALES</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida (kWh/año)
Panel fotovoltaico	0,00
<b>TOTALES</b>	<b>0</b>

ANEXO II  
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	B3	Uso	CertificaciónExistente
----------------	----	-----	------------------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS	
	Emissiones calefacción (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)	D	Emissiones ACS (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)	G
	7,06		9,14	
Emissiones globales (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año) <sup>1</sup>	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
	Emissiones refrigeración (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)	C	Emissiones iluminación (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)	-
	3,08		-	

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

	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> .año	kgCO <sub>2</sub> /año
Emissiones CO <sub>2</sub> por consumo eléctrico	3,08	1656,94
Emissiones CO <sub>2</sub> por combustibles fósiles	16,20	8721,63

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS	
	Energía primaria no renovable calefacción (kWh/m <sup>2</sup> año)	D	Energía primaria no renovable ACS (kWh/m <sup>2</sup> año)	G
	33,35		43,20	
Consumo global de energía primaria no renovable (kWh/m <sup>2</sup> año) <sup>1</sup>	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
	Energía primaria no renovable refrigeración (kWh/m <sup>2</sup> año)	D	Energía primaria no renovable iluminación (kWh/m <sup>2</sup> año)	-
	18,17		0,00	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN	
	25,79 D		18,60 D

<sup>1</sup>El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

## CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

### IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	V1		
Dirección	Grupo Rafalafena, 1, Bloque O, Escalera 1		
Municipio	Castellón de la Plana/Castelló de la Plana	Código postal	12003
Provincia	Castellón/Castelló	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
Zona climática	B3	Año construcción	1973 - 1975
Normativa vigente (construcción/rehabilitación)	VPO (Vivienda de Protección Oficial)		
Referencia/s catastral/es	3807601YK5330N		

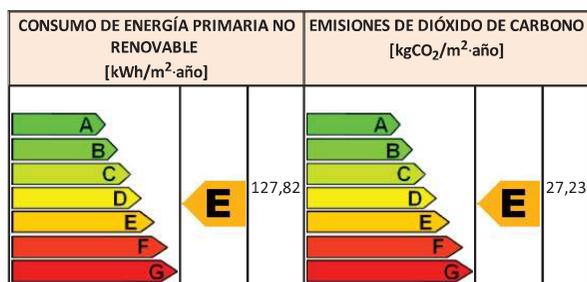
### Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="checkbox"/> Edificio Existente
<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input checked="" type="checkbox"/> Bloque <input checked="" type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input type="checkbox"/> Terciario <input type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local

### DATOS TÉCNICOS DEL CERTIFICADOR:

Nombre y apellidos	Carlos Martínez Felipe	NIF/NIE	20487165F
Razón social	-	NIF	-
Domicilio	C/Tenerías, 73, 3A, 12003, Castellón de la Plana		
Municipio	Castellón de la Plana/Castelló de la Plana	Código Postal	12003
Provincia	Castellón/Castelló	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
E-mail:	al259185@uji.es	Teléfono	689493386
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto técnico		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CERMA v_4.2		

### 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:03/09/2016

Firma del técnico certificador:

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

## ANEXO I

### DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

#### 1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m <sup>2</sup> ]	538
--	-----

Imagen del edificio	Plano de situación
	

#### 2. ENVOLVENTE TÉRMICA

##### Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/ m <sup>2</sup> .K]	Modo de obtención
Cubierta principal	Cubierta Hz Exterior	133	0,73	En función de su composición
Fachada caravista	Muro Exterior	203,8	1,17	En función de su composición
Fachada continua	Muro Exterior	218,1	1,76	En función de su composición
Forjado sanitario	Suelo a local no acond.	157	1,95	En función de su composición

##### Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/ m <sup>2</sup> .K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Grupo 1	Ventanas Monolíticos	7,2	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 2	Ventanas Monolíticos	7,2	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 3	Ventanas Monolíticos	7,2	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 4	Ventanas Monolíticos	7,2	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 5	Ventanas Monolíticos	7,2	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 6	Ventanas Monolíticos	7,2	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 7	Ventanas Monolíticos	31	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 8	Ventanas Monolíticos	31	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 9	Ventanas Monolíticos	2,88	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 10	Ventanas Monolíticos	2,88	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 11	Puertas	7,56	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 12	Puertas	7,56	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario

Grupo 13	Puertas	2,31	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 14	Ventanas Monolíticos	2,5	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 15	Ventanas Monolíticos	5	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario

### 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

#### Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Energía	Modo de obtención
TOTALES		0			

#### Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Energía	Modo de obtención
TOTALES		0			

#### Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60°C (litros/día)	851
---	-----

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de energía	Modo de obtención
ACS	8 Calderas Convencionales	24	100	GLP	Definido por usuario

### 4. INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

(no aplicable)

### 5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO

(no aplicable)

### 6. ENERGÍAS

#### Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Paneles solares	0,00	0,00	0,00	0,00
Caldera de biomasa	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

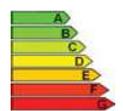
#### Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año]
Panel fotovoltaico	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>0,00</b>

## ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

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

### 1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

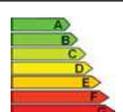
INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES					
	CALEFACCIÓN		ACS			
	E	27,23	Emisiones calefacción [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año]	E	Emisiones ACS [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año]	G
			13,51	8,31		
Emisiones globales [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año] <sup>1</sup>	E		REFRIGERACIÓN	E	ILUMINACIÓN	
			Emisiones refrigeración [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año]		5,41	

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

	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año	kgCO <sub>2</sub> /año
Emisiones CO <sub>2</sub> por consumo eléctrico	0,00	0,00
Emisiones CO <sub>2</sub> por otros combustibles	27,23	14648,00

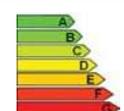
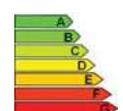
### 2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES					
	CALEFACCIÓN		ACS			
	E	127,82	Energía primaria calefacción [kWh/m <sup>2</sup> ·año]	E	Energía primaria ACS [kWh/m <sup>2</sup> ·año]	G
			63,79	32,12		
Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m <sup>2</sup> ·año] <sup>1</sup>	F		REFRIGERACIÓN	F	ILUMINACIÓN	
			Energía primaria refrigeración [kWh/m <sup>2</sup> ·año]		31,92	

### 3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN			DEMANDA DE REFRIGERACIÓN		
	E	49,31		G	32,67

<sup>1</sup> El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

## CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

### IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	V1 MEJORADO		
Dirección	Grupo Rafalafena, 1, Bloque O, Escalera 1		
Municipio	Castellón de la Plana/Castelló de la Plana	Código postal	12003
Provincia	Castellón/Castelló	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
Zona climática	B3	Año construcción	1973 - 1975
Normativa vigente (construcción/rehabilitación)	VPO (Vivienda de Protección Oficial)		
Referencia/s catastral/es	3807601YK5330N		

### Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="checkbox"/> Edificio Existente
<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input checked="" type="checkbox"/> Bloque <input checked="" type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input type="checkbox"/> Terciario <input type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local

### DATOS TÉCNICOS DEL CERTIFICADOR:

Nombre y apellidos	Carlos Martínez Felipe	NIF/NIE	20487165F
Razón social	-	NIF	
Domicilio	C/Tenerías		
Municipio	Castellón de la Plana/Castelló de la Plana	Código Postal	12003
Provincia	Castellón/Castelló	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
E-mail:	al259185@uji.es	Teléfono	689493386
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto técnico		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CERMA v_4.2		

### CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m <sup>2</sup> -año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> -año]
 <b>D</b> 62,74	 <b>D</b> 13,11

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:03/09/2016

Firma del técnico certificador:

*Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.*

*Anexo II. Calificación energética del edificio.*

## ANEXO I

### DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

#### 1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m <sup>2</sup> ]	538
--	-----

Imagen del edificio	Plano de situación

#### 2. ENVOLVENTE TÉRMICA

##### Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/ m <sup>2</sup> -K]	Modo de obtención
Cubierta principal(D)(D)(D)(D)(D)	Cubierta Hz Exterior	133	0,39	En función de su composición
Fachada caravista(D)	Muro Exterior	203,8	0,56	En función de su composición
Fachada continua(D)	Muro Exterior	218,1	0,43	En función de su composición
Forjado sanitario(D)	Suelo a local no acond.	157	0,72	En función de su composición

##### Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/ m <sup>2</sup> -K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Grupo 1	Ventanas Dobles	7,2	2,83	0,69	Función de su composición	Función de su composición
Grupo 2	Ventanas Dobles	7,2	2,83	0,69	Función de su composición	Función de su composición
Grupo 3	Ventanas Dobles	7,2	2,83	0,69	Función de su composición	Función de su composición
Grupo 4	Ventanas Dobles	7,2	2,83	0,69	Función de su composición	Función de su composición
Grupo 5	Ventanas Dobles	7,2	2,83	0,69	Función de su composición	Función de su composición
Grupo 6	Ventanas Dobles	7,2	2,83	0,69	Función de su composición	Función de su composición
Grupo 7	Ventanas Dob.bajo emisivo 0.1-0.2	31	2,83	0,64	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 8	Ventanas Dob.bajo emisivo 0.1-0.2	31	2,83	0,64	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 9	Ventanas Monolíticos	2,88	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 10	Ventanas Monolíticos	2,88	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 11	Puertas	7,56	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario

Grupo 12	Puertas	7,56	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 13	Puertas	2,31	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 14	Ventanas Monolíticos	2,5	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 15	Ventanas Dobles	5	3,37	0,69	Función de su composición	Función de su composición

### 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

#### Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Energía	Modo de obtención
TOTALES		0			

#### Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Energía	Modo de obtención
TOTALES		0			

#### Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60°C (litros/día)	851
---	-----

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de energía	Modo de obtención
ACS	8 Calderas Convencionales	24	100	GasNatural	Definido por usuario

### 4. INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

(no aplicable)

### 5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO

(no aplicable)

### 6. ENERGÍAS

#### Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Paneles solares	0,00	0,00	69,00	69,00
Caldera de biomasa	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	0,00	0,00	69,00	69,00

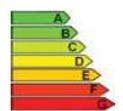
#### Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año]
Panel fotovoltaico	0,00
TOTAL	0,00

## ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

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

### 1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

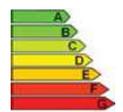
INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS	
	D	13,11	Emisiones calefacción [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año]	Emisiones ACS [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año]
			7,96	2,56
Emisiones globales [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año] <sup>1</sup>	D	13,11	REFRIGERACIÓN	ILUMINACIÓN
			Emisiones refrigeración [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año]	2,59

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

	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año	kgCO <sub>2</sub> /año
Emisiones CO <sub>2</sub> por consumo eléctrico	0,00	0,00
Emisiones CO <sub>2</sub> por otros combustibles	13,11	7052,80

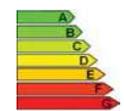
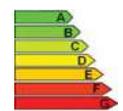
### 2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS	
	D	62,74	Energía primaria calefacción [kWh/m <sup>2</sup> ·año]	Energía primaria ACS [kWh/m <sup>2</sup> ·año]
			37,59	9,87
Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m <sup>2</sup> ·año] <sup>1</sup>	D	62,74	REFRIGERACIÓN	ILUMINACIÓN
			Energía primaria refrigeración [kWh/m <sup>2</sup> ·año]	15,28

### 3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN			DEMANDA DE REFRIGERACIÓN		
	D	29,06		D	15,64
Demanda global de calefacción [kWh/m <sup>2</sup> ·año]			Demanda global de refrigeración [kWh/m <sup>2</sup> ·año]		

<sup>1</sup> El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

## CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

### IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	V2		
Dirección	Grupo Rafalafena, 1, Bloque M, Escalera 1		
Municipio	Castellón de la Plana/Castelló de la Plana	Código postal	12003
Provincia	Castellón/Castelló	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
Zona climática	B3	Año construcción	1973 - 1975
Normativa vigente (construcción/rehabilitación)	VPO (Vivienda de Protección Oficial)		
Referencia/s catastral/es	3807601YK5330N		

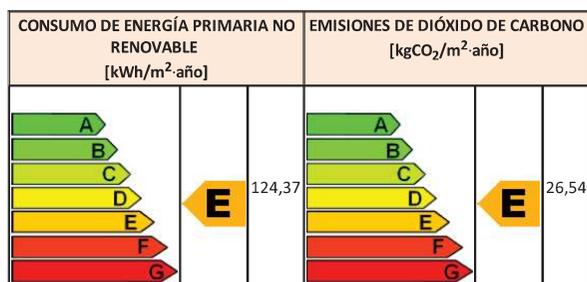
### Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="checkbox"/> Edificio Existente
<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input checked="" type="checkbox"/> Bloque <input checked="" type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input type="checkbox"/> Terciario <input type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local

### DATOS TÉCNICOS DEL CERTIFICADOR:

Nombre y apellidos	Carlos Martínez Felipe	NIF/NIE	20487165F
Razón social	-	NIF	-
Domicilio	C/Tenerías, 73, 3A, 12003, Castellón de la Plana		
Municipio	Castellón de la Plana/Castelló de la Plana	Código Postal	12003
Provincia	Castellón/Castelló	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
E-mail:	al259185@uji.es	Teléfono	689493386
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto técnico		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CERMA v_4.2		

### 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:03/09/2016

Firma del técnico certificador:

*Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.*

*Anexo II. Calificación energética del edificio.*

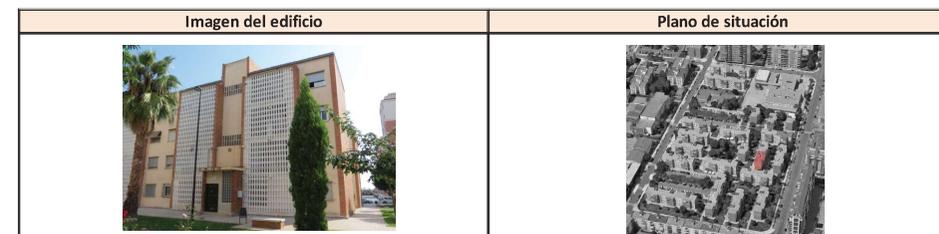
## ANEXO I

### DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

#### 1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m <sup>2</sup> ]	538
--	-----



#### 2. ENVOLVENTE TÉRMICA

##### Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/ m <sup>2</sup> -K]	Modo de obtención
Cubierta principal	Cubierta Hz Exterior	133	0,73	En función de su composición
Fachada caravista	Muro Exterior	119,1	1,17	En función de su composición
Fachada continua	Muro Exterior	218,1	1,76	En función de su composición
Medianera LP11	Muro adiabático	84,7	1,97	En función de su composición
Forjado sanitario	Suelo a local no acond.	157	1,95	En función de su composición

##### Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/ m <sup>2</sup> -K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Grupo 1	Ventanas Monolíticos	7,2	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 2	Ventanas Monolíticos	7,2	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 3	Ventanas Monolíticos	7,2	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 4	Ventanas Monolíticos	7,2	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 5	Ventanas Monolíticos	7,2	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 6	Ventanas Monolíticos	7,2	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 7	Ventanas Monolíticos	31	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 8	Ventanas Monolíticos	31	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 9	Ventanas Monolíticos	2,88	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 10	Ventanas	2,88	5,70	0,78	Función de su	Definido por

Grupo 10	Monolíticos	2,00	3,70	0,78	composición	usuario
Grupo 11	Puertas	7,56	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 12	Puertas	7,56	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 13	Puertas	2,31	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 14	Ventanas Monolíticos	2,5	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 15	Ventanas Monolíticos	5	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario

### 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

#### Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Energía	Modo de obtención
TOTALES		0			

#### Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Energía	Modo de obtención
TOTALES		0			

#### Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60°C (litros/día)	851
---	-----

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de energía	Modo de obtención
ACS	8 Calderas Convencionales	24	100	GLP	Definido por usuario

### 4. INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

(no aplicable)

### 5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO

(no aplicable)

### 6. ENERGÍAS

#### Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Paneles solares	0,00	0,00	0,00	0,00
Caldera de biomasa	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	0,00	0,00	0,00	0,00

#### Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año]
Panel fotovoltaico	0,00
TOTAL	0,00

## ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

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

### 1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES					
	E	26,54	CALEFACCIÓN		ACS		
			Emisiones calefacción [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año]		E	Emisiones ACS [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año]	
			13,00			8,31	
Emisiones globales [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año] <sup>1</sup>		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN			
		Emisiones refrigeración [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año]					
		5,23		D			

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

	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año	kgCO <sub>2</sub> /año
Emisiones CO <sub>2</sub> por consumo eléctrico	0,00	0,00
Emisiones CO <sub>2</sub> por otros combustibles	26,54	14279,00

### 2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES					
	E	124,37	CALEFACCIÓN		ACS		
			Energía primaria calefacción [kWh/m <sup>2</sup> ·año]		E	Energía primaria ACS [kWh/m <sup>2</sup> ·año]	
			61,38			32,12	
Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m <sup>2</sup> ·año] <sup>1</sup>		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN			
		Energía primaria refrigeración [kWh/m <sup>2</sup> ·año]					
		30,87		F			

### 3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN			DEMANDA DE REFRIGERACIÓN						
	E	47,45		F	31,60				
						Demanda global de calefacción [kWh/m <sup>2</sup> ·año]		Demanda global de refrigeración [kWh/m <sup>2</sup> ·año]	

<sup>1</sup> El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

## CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

### IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	V3		
Dirección	Grupo Rafalafena, 1, Bloque B, Escalera 3		
Municipio	Castellón de la Plana/Castelló de la Plana	Código postal	12003
Provincia	Castellón/Castelló	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
Zona climática	B3	Año construcción	1973 - 1975
Normativa vigente (construcción/rehabilitación)	VPO (Vivienda de Protección Oficial)		
Referencia/s catastral/es	3807601YK5330N		

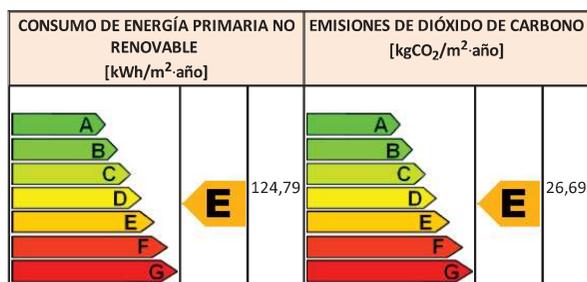
### Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="checkbox"/> Edificio Existente
<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input checked="" type="checkbox"/> Bloque <input checked="" type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input type="checkbox"/> Terciario <input type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local

### DATOS TÉCNICOS DEL CERTIFICADOR:

Nombre y apellidos	Carlos Martínez Felipe	NIF/NIE	20487165F
Razón social	-	NIF	-
Domicilio	C/Tenerías, 73, 3A, 12003, Castellón de la Plana		
Municipio	Castellón de la Plana/Castelló de la Plana	Código Postal	12003
Provincia	Castellón/Castelló	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
E-mail:	al259185@uji.es	Teléfono	689493386
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto técnico		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CERMA v_4.2		

### 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:03/09/2016

Firma del técnico certificador:

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

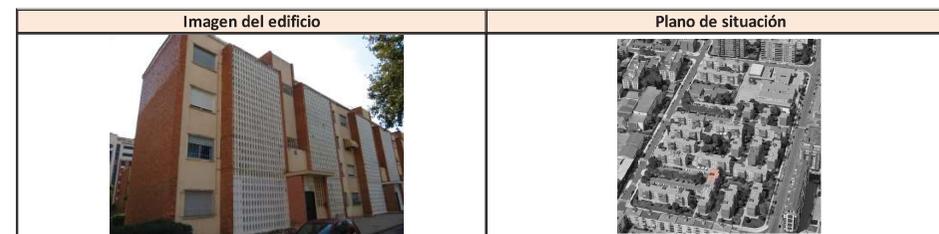
## ANEXO I

### DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

#### 1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m <sup>2</sup> ]	538
--	-----



#### 2. ENVOLVENTE TÉRMICA

##### Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/ m <sup>2</sup> -K]	Modo de obtención
Cubierta principal	Cubierta Hz Exterior	133	0,73	En función de su composición
Fachada caravista	Muro Exterior	119,1	1,17	En función de su composición
Fachada continua	Muro Exterior	218,1	1,76	En función de su composición
Medianera LP11	Muro adiabático	84,7	1,97	En función de su composición
Forjado sanitario	Suelo a local no acond.	157	1,95	En función de su composición

##### Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/ m <sup>2</sup> -K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Grupo 1	Ventanas Monolíticos	7,2	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 2	Ventanas Monolíticos	7,2	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 3	Ventanas Monolíticos	7,2	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 4	Ventanas Monolíticos	7,2	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 5	Ventanas Monolíticos	7,2	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 6	Ventanas Monolíticos	7,2	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 7	Ventanas Monolíticos	31	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 8	Ventanas Monolíticos	31	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 9	Ventanas Monolíticos	2,88	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 10	Ventanas	2,88	5,70	0,78	Función de su	Definido por

Grupo 10	Monolíticos	4,00	5,70	0,78	composición	usuario
Grupo 11	Puertas	7,56	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 12	Puertas	7,56	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 13	Puertas	2,31	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 14	Ventanas Monolíticos	2,5	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 15	Ventanas Monolíticos	5	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario

### 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

#### Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Energía	Modo de obtención
TOTALES		0			

#### Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Energía	Modo de obtención
TOTALES		0			

#### Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60°C (litros/día)	851
---	-----

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de energía	Modo de obtención
ACS	8 Calderas Convencionales	24	100	GLP	Definido por usuario

### 4. INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

(no aplicable)

### 5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO

(no aplicable)

### 6. ENERGÍAS

#### Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Paneles solares	0,00	0,00	0,00	0,00
Caldera de biomasa	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	0,00	0,00	0,00	0,00

#### Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año]
Panel fotovoltaico	0,00
TOTAL	0,00

## ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

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

### 1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES					
	E	26,69	CALEFACCIÓN		ACS		
			Emisiones calefacción [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> -año]		E	Emisiones ACS [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> -año]	
			13,40			8,31	
Emisiones globales [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año] <sup>1</sup>		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN			
		Emisiones refrigeración [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> -año]					
		4,98					

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

	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> -año	kgCO <sub>2</sub> /año
Emisiones CO <sub>2</sub> por consumo eléctrico	0,00	0,00
Emisiones CO <sub>2</sub> por otros combustibles	26,69	14360,00

### 2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES					
	E	124,79	CALEFACCIÓN		ACS		
			Energía primaria calefacción [kWh/m <sup>2</sup> año]		E	Energía primaria ACS [kWh/m <sup>2</sup> año]	
			63,28			32,12	
Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m <sup>2</sup> año] <sup>1</sup>		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN			
		Energía primaria refrigeración [kWh/m <sup>2</sup> año]					
		29,39					

### 3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN			DEMANDA DE REFRIGERACIÓN						
	E	48,92		F	30,08				
						Demanda global de calefacción [kWh/m <sup>2</sup> año]		Demanda global de refrigeración [kWh/m <sup>2</sup> año]	

<sup>1</sup> El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

## CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

### IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	V4		
Dirección	Grupo Rafalafena, 1, Bloque B, Escalera 3		
Municipio	Castellón de la Plana/Castelló de la Plana	Código postal	12003
Provincia	Castellón/Castelló	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
Zona climática	B3	Año construcción	1973 - 1975
Normativa vigente (construcción/rehabilitación)	VPO (Vivienda de Protección Oficial)		
Referencia/s catastral/es	3807601YK5330N		

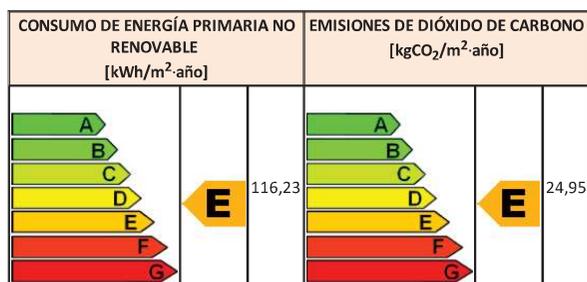
### Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="checkbox"/> Edificio Existente
<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input checked="" type="checkbox"/> Bloque <input checked="" type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input type="checkbox"/> Terciario <input type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local

### DATOS TÉCNICOS DEL CERTIFICADOR:

Nombre y apellidos	Carlos Martínez Felipe	NIF/NIE	20487165F
Razón social	-	NIF	-
Domicilio	C/Tenerías, 73, 3A, 12003, Castellón de la Plana		
Municipio	Castellón de la Plana/Castelló de la Plana	Código Postal	12003
Provincia	Castellón/Castelló	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
E-mail:	al259185@uji.es	Teléfono	689493386
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto técnico		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CERMA v_4.2		

### 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:03/09/2016

Firma del técnico certificador:

*Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.*

*Anexo II. Calificación energética del edificio.*

## ANEXO I

### DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

#### 1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m <sup>2</sup> ]	538
--	-----

Imagen del edificio	Plano de situación

#### 2. ENVOLVENTE TÉRMICA

##### Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/ m <sup>2</sup> -K]	Modo de obtención
Cubierta principal	Cubierta Hz Exterior	133	0,73	En función de su composición
Fachada caravista	Muro Exterior	34,4	1,17	En función de su composición
Fachada continua	Muro Exterior	218,1	1,76	En función de su composición
Medianera LP11	Muro adiabático	169,4	1,97	En función de su composición
Forjado sanitario	Suelo a local no acond.	157	1,95	En función de su composición

##### Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/ m <sup>2</sup> -K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Grupo 1	Ventanas Monolíticos	7,68	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 2	Ventanas Monolíticos	7,68	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 3	Ventanas Monolíticos	7,68	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 4	Ventanas Monolíticos	7,68	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 5	Ventanas Monolíticos	7,68	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 6	Ventanas Monolíticos	7,68	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 7	Ventanas Monolíticos	31	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 8	Ventanas Monolíticos	31	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 9	Ventanas Monolíticos	2,88	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 10	Ventanas	2,88	5,70	0,78	Función de su	Definido por

Grupo 10	Monolíticos	4,00	3,70	0,78	composición	usuario
Grupo 11	Puertas	7,56	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 12	Puertas	7,56	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario

### 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

#### Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Energía	Modo de obtención
<b>TOTALES</b>		0			

#### Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Energía	Modo de obtención
<b>TOTALES</b>		0			

#### Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

<b>Demanda diaria de ACS a 60°C (litros/día)</b>	<b>851</b>
--	------------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de energía	Modo de obtención
ACS	8 Calderas Convencionales	24	100	GLP	Definido por usuario

### 4. INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

(no aplicable)

### 5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO

(no aplicable)

### 6. ENERGÍAS

#### Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Paneles solares	0,00	0,00	0,00	0,00
Caldera de biomasa	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

#### Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año]
Panel fotovoltaico	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>0,00</b>

## ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

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

### 1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES				
	E	24,95	CALEFACCIÓN			
			Emisiones calefacción [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> -año]	E	Emisiones ACS [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> -año]	G
			11,94		8,31	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN		
Emisiones globales [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año] <sup>1</sup>		Emisiones refrigeración [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> -año]	D			
		4,70				

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

	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> -año	kgCO <sub>2</sub> /año
Emisiones CO <sub>2</sub> por consumo eléctrico	0,00	0,00
Emisiones CO <sub>2</sub> por otros combustibles	24,95	13423,00

### 2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES				
	E	116,23	CALEFACCIÓN			
			Energía primaria calefacción [kWh/m <sup>2</sup> año]	E	Energía primaria ACS [kWh/m <sup>2</sup> año]	G
			56,37		32,12	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN		
Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m <sup>2</sup> año] <sup>1</sup>		Energía primaria refrigeración [kWh/m <sup>2</sup> año]	F			
		27,74				

### 3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN	
	E		F
43,58		28,39	
Demanda global de calefacción [kWh/m <sup>2</sup> año]		Demanda global de refrigeración [kWh/m <sup>2</sup> año]	

<sup>1</sup> El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

## CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

### IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	H1		
Dirección	Grupo Rafalafena, 1, Bloque R, Escalera 3		
Municipio	Castellón de la Plana/Castelló de la Plana	Código postal	12003
Provincia	Castellón/Castelló	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
Zona climática	B3	Año construcción	1973 - 1975
Normativa vigente (construcción/rehabilitación)	VPO (Vivienda de Protección Oficial)		
Referencia/s catastral/es	3807603YK5330N		

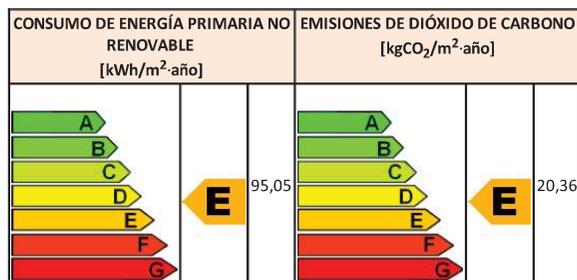
### Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="checkbox"/> Edificio Existente
<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input checked="" type="checkbox"/> Bloque <input checked="" type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input type="checkbox"/> Terciario <input type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local

### DATOS TÉCNICOS DEL CERTIFICADOR:

Nombre y apellidos	Carlos Martínez Felipe	NIF/NIE	20487165F
Razón social	-	NIF	-
Domicilio	C/Tenerías, 73, 3A, 12003, Castellón de la Plana		
Municipio	Castellón de la Plana/Castelló de la Plana	Código Postal	12003
Provincia	Castellón/Castelló	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
E-mail:	al259185@uji.es	Teléfono	689493386
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto técnico		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CERMA v_4.2		

### 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:03/09/2016

Firma del técnico certificador:

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

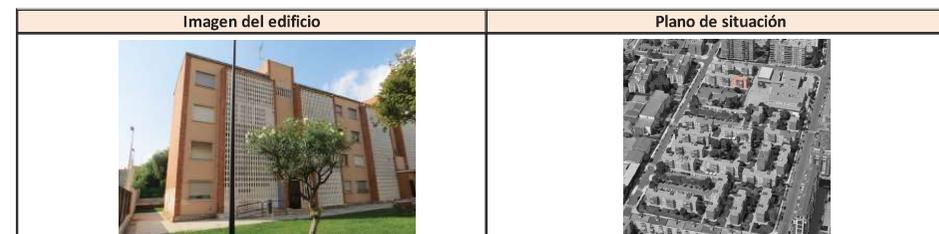
## ANEXO I

### DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

#### 1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m <sup>2</sup> ]	538
--	-----



#### 2. ENVOLVENTE TÉRMICA

##### Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/ m <sup>2</sup> ·K]	Modo de obtención
Cubierta principal	Cubierta Hz Exterior	133	0,73	En función de su composición
Fachada caravista	Muro Exterior	119,1	1,17	En función de su composición
Fachada continua	Muro Exterior	218,1	1,76	En función de su composición
Medianera LP11	Muro adiabático	84,7	1,97	En función de su composición
Forjado sanitario	Suelo a local no acond.	157	1,95	En función de su composición

##### Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/ m <sup>2</sup> ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Grupo 1	Ventanas Monolíticos	7,2	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 2	Ventanas Monolíticos	7,2	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 3	Ventanas Monolíticos	7,2	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 4	Ventanas Monolíticos	7,2	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 5	Ventanas Monolíticos	7,2	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 6	Ventanas Monolíticos	7,2	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 7	Ventanas Monolíticos	31	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 8	Ventanas Monolíticos	31	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 9	Ventanas Monolíticos	2,88	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 10	Ventanas	2,88	5,70	0,78	Función de su	Definido por

Grupo 10	Monolíticos	4,00	5,70	0,78	composición	usuario
Grupo 11	Puertas	7,56	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 12	Puertas	7,56	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 13	Puertas	2,31	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 14	Ventanas Monolíticos	2,5	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 15	Ventanas Monolíticos	5	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario

### 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

#### Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Energía	Modo de obtención
TOTALES		0			

#### Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Energía	Modo de obtención
TOTALES		0			

#### Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60°C (litros/día)	851
---	-----

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de energía	Modo de obtención
ACS	8 Calderas Convencionales	24	100	GLP	Definido por usuario

### 4. INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

(no aplicable)

### 5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO

(no aplicable)

### 6. ENERGÍAS

#### Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Paneles solares	0,00	0,00	0,00	0,00
Caldera de biomasa	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	0,00	0,00	0,00	0,00

#### Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año]
Panel fotovoltaico	0,00
TOTAL	0,00

## ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

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

### 1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES				
	E	20,36	CALEFACCIÓN		ACS	
			Emisiones calefacción [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> -año]	D	Emisiones ACS [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> -año]	G
			6,94		8,31	
Emisiones globales [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año] <sup>1</sup>			REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
			Emisiones refrigeración [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> -año]	D		
			5,11			

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

	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> -año	kgCO <sub>2</sub> /año
Emisiones CO <sub>2</sub> por consumo eléctrico	0,00	0,00
Emisiones CO <sub>2</sub> por otros combustibles	20,36	10955,00

### 2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES				
	E	95,05	CALEFACCIÓN		ACS	
			Energía primaria calefacción [kWh/m <sup>2</sup> año]	D	Energía primaria ACS [kWh/m <sup>2</sup> año]	G
			32,76		32,12	
Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m <sup>2</sup> año] <sup>1</sup>			REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
			Energía primaria refrigeración [kWh/m <sup>2</sup> año]	F		
			30,18			

### 3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN	
	D	25,33	
Demanda global de calefacción [kWh/m <sup>2</sup> año]		Demanda global de refrigeración [kWh/m <sup>2</sup> año]	
		30,89	

<sup>1</sup> El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

## CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

### IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	H2		
Dirección	Grupo Rafalafena, 1, Bloque H, Escalera 1		
Municipio	Castellón de la Plana/Castelló de la Plana	Código postal	12003
Provincia	Castellón/Castelló	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
Zona climática	B3	Año construcción	1973 - 1975
Normativa vigente (construcción/rehabilitación)	VPO (Vivienda de Protección Oficial)		
Referencia/s catastral/es	3807601YK5330N		

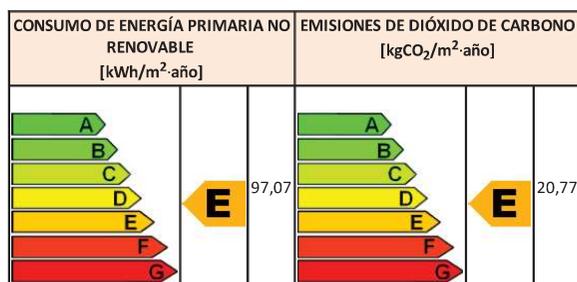
### Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="checkbox"/> Edificio Existente
<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input checked="" type="checkbox"/> Bloque <input checked="" type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input type="checkbox"/> Terciario <input type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local

### DATOS TÉCNICOS DEL CERTIFICADOR:

Nombre y apellidos	Carlos Martínez Felipe	NIF/NIE	20487165F
Razón social	-	NIF	-
Domicilio	C/Tenerías, 73, 3A, 12003, Castellón de la Plana		
Municipio	Castellón de la Plana/Castelló de la Plana	Código Postal	12003
Provincia	Castellón/Castelló	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
E-mail:	al259185@uji.es	Teléfono	689493386
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto técnico		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CERMA v_4.2		

### 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:03/09/2016

Firma del técnico certificador:

*Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.*

*Anexo II. Calificación energética del edificio.*

## ANEXO I

### DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

#### 1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m <sup>2</sup> ]	538
--	-----



#### 2. ENVOLVENTE TÉRMICA

##### Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/ m <sup>2</sup> ·K]	Modo de obtención
Cubierta principal	Cubierta Hz Exterior	133	0,73	En función de su composición
Fachada caravista	Muro Exterior	119,1	1,17	En función de su composición
Fachada continua	Muro Exterior	218,1	1,76	En función de su composición
Medianera LP11	Muro adiabático	84,7	1,97	En función de su composición
Forjado sanitario	Suelo a local no acond.	157	1,95	En función de su composición

##### Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/ m <sup>2</sup> ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Grupo 1	Ventanas Monolíticos	7,2	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 2	Ventanas Monolíticos	7,2	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 3	Ventanas Monolíticos	7,2	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 4	Ventanas Monolíticos	7,2	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 5	Ventanas Monolíticos	7,2	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 6	Ventanas Monolíticos	7,2	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 7	Ventanas Monolíticos	31	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 8	Ventanas Monolíticos	31	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 9	Ventanas Monolíticos	2,88	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 10	Ventanas	2,88	5,70	0,78	Función de su	Definido por

Grupo 10	Monolíticos	4,00	5,70	0,78	composición	usuario
Grupo 11	Puertas	7,56	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 12	Puertas	7,56	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 13	Puertas	2,31	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 14	Ventanas Monolíticos	2,5	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 15	Ventanas Monolíticos	5	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario

### 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

#### Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Energía	Modo de obtención
TOTALES		0			

#### Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Energía	Modo de obtención
TOTALES		0			

#### Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60°C (litros/día)	851
---	-----

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de energía	Modo de obtención
ACS	8 Calderas Convencionales	24	100	GLP	Definido por usuario

### 4. INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

(no aplicable)

### 5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO

(no aplicable)

### 6. ENERGÍAS

#### Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Paneles solares	0,00	0,00	0,00	0,00
Caldera de biomasa	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	0,00	0,00	0,00	0,00

#### Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año]
Panel fotovoltaico	0,00
TOTAL	0,00

## ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

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

### 1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES					
	E	20,77	CALEFACCIÓN		ACS		
			Emisiones calefacción [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> -año]		D	Emisiones ACS [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> -año]	
			7,28			8,31	
Emisiones globales [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año] <sup>1</sup>			REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN		
			Emisiones refrigeración [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> -año]		D		
			5,18				

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

	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> -año	kgCO <sub>2</sub> /año
Emisiones CO <sub>2</sub> por consumo eléctrico	0,00	0,00
Emisiones CO <sub>2</sub> por otros combustibles	20,77	11176,00

### 2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES					
	E	97,07	CALEFACCIÓN		ACS		
			Energía primaria calefacción [kWh/m <sup>2</sup> año]		D	Energía primaria ACS [kWh/m <sup>2</sup> año]	
			34,40			32,12	
Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m <sup>2</sup> año] <sup>1</sup>			REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN		
			Energía primaria refrigeración [kWh/m <sup>2</sup> año]		F		
			30,55				

### 3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN	
	D	26,60	
Demanda global de calefacción [kWh/m <sup>2</sup> año]		Demanda global de refrigeración [kWh/m <sup>2</sup> año]	

<sup>1</sup> El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

## CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

### IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	H3		
Dirección	Grupo Rafalafena, 1, Bloque R, Escalera 2		
Municipio	Castellón de la Plana/Castelló de la Plana	Código postal	12003
Provincia	Castellón/Castelló	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
Zona climática	B3	Año construcción	1973 - 1975
Normativa vigente (construcción/rehabilitación)	VPO (Vivienda de Protección Oficial)		
Referencia/s catastral/es	3807603YK5330N		

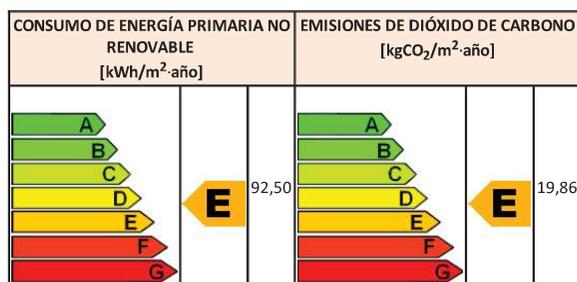
### Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="checkbox"/> Edificio Existente
<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input checked="" type="checkbox"/> Bloque <input checked="" type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input type="checkbox"/> Terciario <input type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local

### DATOS TÉCNICOS DEL CERTIFICADOR:

Nombre y apellidos	Carlos Martínez Felipe	NIF/NIE	20487165F
Razón social	-	NIF	-
Domicilio	C/Tenerías, 73, 3A, 12003, Castellón de la Plana		
Municipio	Castellón de la Plana/Castelló de la Plana	Código Postal	12003
Provincia	Castellón/Castelló	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
E-mail:	al259185@uji.es	Teléfono	689493386
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto técnico		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CERMA v_4.2		

### 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:03/09/2016

Firma del técnico certificador:

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

## ANEXO I

### DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

#### 1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m <sup>2</sup> ]	538
--	-----

Imagen del edificio	Plano de situación

#### 2. ENVOLVENTE TÉRMICA

##### Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/ m <sup>2</sup> ·K]	Modo de obtención
Cubierta principal	Cubierta Hz Exterior	133	0,73	En función de su composición
Fachada caravista	Muro Exterior	34,4	1,17	En función de su composición
Fachada continua	Muro Exterior	218,1	1,76	En función de su composición
Medianera LP11	Muro adiabático	169,4	1,97	En función de su composición
Forjado sanitario	Suelo a local no acond.	157	1,95	En función de su composición

##### Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/ m <sup>2</sup> ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Grupo 1	Ventanas Monolíticos	7,2	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 2	Ventanas Monolíticos	7,2	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 3	Ventanas Monolíticos	7,2	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 4	Ventanas Monolíticos	7,2	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 5	Ventanas Monolíticos	7,2	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 6	Ventanas Monolíticos	7,2	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 7	Ventanas Monolíticos	31	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 8	Ventanas Monolíticos	31	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 9	Ventanas Monolíticos	2,88	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 10	Ventanas	2,88	5,70	0,78	Función de su	Definido por

Grupo 10	Monolíticos	4,00	5,70	0,78	composición	usuario
Grupo 11	Puertas	7,56	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 12	Puertas	7,56	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 13	Puertas	2,31	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 14	Ventanas Monolíticos	2,5	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 15	Ventanas Monolíticos	5	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario

### 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

#### Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Energía	Modo de obtención
<b>TOTALES</b>		0			

#### Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Energía	Modo de obtención
<b>TOTALES</b>		0			

#### Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

<b>Demanda diaria de ACS a 60°C (litros/día)</b>	<b>851</b>
--	------------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de energía	Modo de obtención
ACS	8 Calderas Convencionales	24	100	GLP	Definido por usuario

### 4. INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

(no aplicable)

### 5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO

(no aplicable)

### 6. ENERGÍAS

#### Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Paneles solares	0,00	0,00	0,00	0,00
Caldera de biomasa	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

#### Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año]
Panel fotovoltaico	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>0,00</b>

## ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

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

### 1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES				
	E	19,86	CALEFACCIÓN		ACS	
			Emisiones calefacción [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> -año]	D	Emisiones ACS [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> -año]	G
Emisiones globales [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año] <sup>1</sup>		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN		
		Emisiones refrigeración [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> -año]				
		4,97				

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

	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> -año	kgCO <sub>2</sub> /año
Emisiones CO <sub>2</sub> por consumo eléctrico	0,00	0,00
Emisiones CO <sub>2</sub> por otros combustibles	19,86	10684,00

### 2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES				
	E	92,50	CALEFACCIÓN		ACS	
			Energía primaria calefacción [kWh/m <sup>2</sup> año]	D	Energía primaria ACS [kWh/m <sup>2</sup> año]	G
Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m <sup>2</sup> año] <sup>1</sup>		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN		
		Energía primaria refrigeración [kWh/m <sup>2</sup> año]				
		29,31				

### 3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN	
	D	24,03	
Demanda global de calefacción [kWh/m <sup>2</sup> año]		Demanda global de refrigeración [kWh/m <sup>2</sup> año]	
		30,00	

<sup>1</sup> El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

## VERIFICACIÓN DE REQUISITOS DE CTE-HE0 Y HE1

Intervenciones en edificios existentes con renovación de más del 25% envolvente (independientemente de su uso), o con cambio de uso característico

### IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE VERIFICA:

Nombre del edificio	V1		
Dirección	Grupo Rafalafena 1 O - 1 --		
Municipio	Castellón de la Plana/Castellón de la Plana	Código Postal	12003
Provincia	Castellón de la Plana	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
Zona climática	B3 / C / Castellón de la Plana	Año construcción	1960 - 1979
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	-		
Referencia/s catastral/es	3807601YK5330N		

### Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

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

### DATOS DEL TÉCNICO VERIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Carlos Martínez Felipe		
Razón social	-	NIF/NIE	20487165F
Domicilio	Tenerías 73 - 1 - 3 A		
Municipio	Castellón de la Plana/Castellón de la Plana	Código Postal	12003
Provincia	Castellón de la Plana/Castellón de la Plana	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
e-mail:	al259185@uji.es	Teléfono	689493386
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto técnico		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 1.0.1528.1109, de fecha 12-jul-2016		

### Demanda energética conjunta\* de calefacción y de refrigeración\*\*

D <sub>G,O</sub>	63,96	kWh/m <sup>2</sup> año	D <sub>G,R</sub>	48,33	kWh/m <sup>2</sup> año	No cumple
D <sub>cal,O</sub>	48,94	kWh/m <sup>2</sup> año	D <sub>cal,R</sub>	32,89	kWh/m <sup>2</sup> año	
D <sub>ref,O</sub>	21,45	kWh/m <sup>2</sup> año	D <sub>ref,R</sub>	22,05	kWh/m <sup>2</sup> año	

- D<sub>G,O</sub> Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto  
 D<sub>G,R</sub> Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia  
 D<sub>cal,O</sub> Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia  
 D<sub>ref,O</sub> Demanda energética de refrigeración del edificio objeto  
 D<sub>cal,R</sub> Demanda energética de calefacción del edificio de referencia  
 D<sub>ref,R</sub> Demanda energética de refrigeración del edificio de referencia

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

\*\*Esta aplicación únicamente permite, para el caso expuesto, la comprobación de la exigencia del punto 2 del apartado 2.2.2.1 de la sección DB-HE1. Se recuerda que otras exigencias de la sección DB-HE1 que resulten de aplicación deben asimismo verificarse, así como el resto de las secciones del DB-HE

## VERIFICACIÓN DE REQUISITOS DE CTE-HE0 Y HE1

Intervenciones en edificios existentes con renovación de más del 25% envolvente (independientemente de su uso), o con cambio de uso característico

### IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE VERIFICA:

Nombre del edificio	V1 MEJORADO		
Dirección	Grupo Rafalafena 1 O - 1 --		
Municipio	Castellón de la Plana/Castellón de la Plana	Código Postal	12003
Provincia	Castellón de la Plana	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
Zona climática	B3 / C / Castellón de la Plana	Año construcción	1960 - 1979
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	-		
Referencia/s catastral/es	3807601YK5330N		

### Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

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

### DATOS DEL TÉCNICO VERIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Carlos Martínez Felipe		
Razón social	-	NIF/NIE	20487165F
Domicilio	Tenerías 73 - 1 - 3 A		
Municipio	Castellón de la Plana/Castellón de la Plana	Código Postal	12003
Provincia	Castellón de la Plana/Castellón de la Plana	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
e-mail:	al259185@uji.es	Teléfono	689493386
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto técnico		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 1.0.1528.1109, de fecha 12-jul-2016		

### Demanda energética conjunta\* de calefacción y de refrigeración\*\*

D <sub>G,O</sub>	38,06	kWh/m <sup>2</sup> año	D <sub>G,R</sub>	48,33	kWh/m <sup>2</sup> año	Cumple
D <sub>cal,O</sub>	28,42	kWh/m <sup>2</sup> año	D <sub>cal,R</sub>	32,89	kWh/m <sup>2</sup> año	
D <sub>ref,O</sub>	13,78	kWh/m <sup>2</sup> año	D <sub>ref,R</sub>	22,05	kWh/m <sup>2</sup> año	

- D<sub>G,O</sub> Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto  
 D<sub>G,R</sub> Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia  
 D<sub>cal,O</sub> Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia  
 D<sub>ref,O</sub> Demanda energética de refrigeración del edificio objeto  
 D<sub>cal,R</sub> Demanda energética de calefacción del edificio de referencia  
 D<sub>ref,R</sub> Demanda energética de refrigeración del edificio de referencia

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

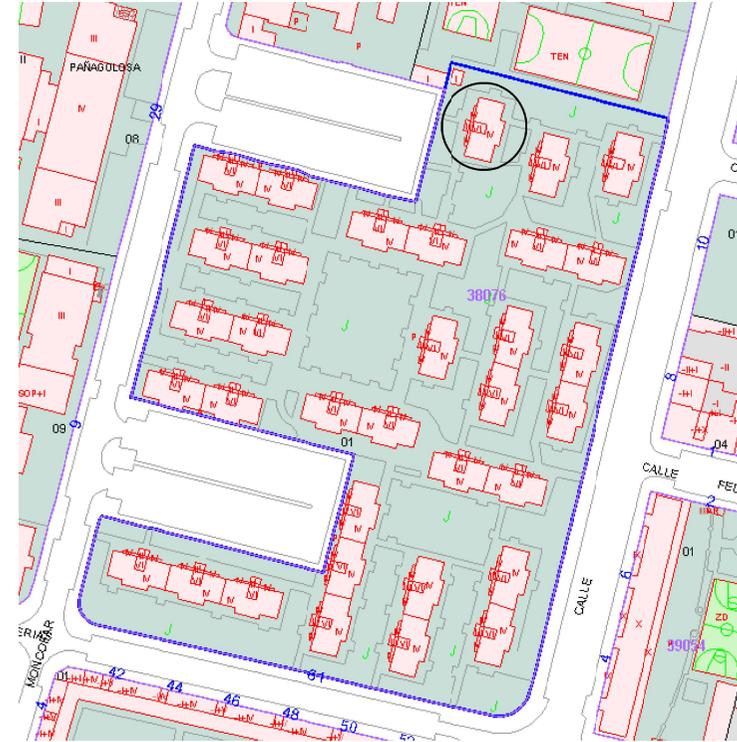
\*\*Esta aplicación únicamente permite, para el caso expuesto, la comprobación de la exigencia del punto 2 del apartado 2.2.2.1 de la sección DB-HE1. Se recuerda que otras exigencias de la sección DB-HE1 que resulten de aplicación deben asimismo verificarse, así como el resto de las secciones del DB-HE

**FICHA Nº0.A: DATOS GENERALES. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA.**

**Fotografía de la fachada principal**



**Plano de emplazamiento**



**Información administrativa del edificio**

<b>Dirección:</b>	Polígono Rafalafena, 1 Nº O		
<b>Municipio:</b>	CASTELLÓ DE LA PLANA	<b>Código Postal:</b>	12003
<b>Provincia:</b>	CASTELLÓN	<b>Tipo de promoción:</b>	VPO
<b>Edificio catalogado:</b>	NO	<b>Nivel de protección:</b>	
<b>Fecha de construcción:</b>	1973	<b>Número de plantas:</b>	4
<b>Número de viviendas:</b>	8	<b>Número de locales:</b>	0
<b>Fecha de inspección:</b>	25/10/2016	<b>Ref. Catastral:</b>	3807601YK5330N



**FICHA Nº0.B: DATOS GENERALES. DATOS ADMINISTRATIVOS.**

Datos del promotor	
<b>Nombre y Apellidos:</b>	Grupo Rafalafena
<b>NIF/CIF:</b>	
<b>Dirección:</b>	Polígono Rafalafena, 1 Nº
<b>Municipio:</b>	CASTELLÓ DE LA PLANA
<b>Código Postal:</b>	12003
<b>Provincia:</b>	CASTELLÓN
<b>Teléfono:</b>	
<b>En su condición de:</b>	

Información administrativa del edificio	
<b>Dirección:</b>	Polígono Rafalafena, 1
<b>Municipio:</b>	CASTELLÓ DE LA PLANA
<b>Código Postal:</b>	12003
<b>Provincia:</b>	CASTELLÓN
<b>Tipo de promoción:</b>	VPO
<b>Edificio catalogado:</b>	N
<b>Nivel de protección:</b>	
<b>Año de construcción:</b>	1973
<b>Número de plantas:</b>	4
<b>Número de viviendas:</b>	8
<b>Número de locales:</b>	0
<b>Ref. Catastral:</b>	3807601YK5330N

Datos del representante	
<b>Nombre y Apellidos:</b>	
<b>NIF/CIF:</b>	
<b>Dirección:</b>	Nº
<b>Municipio:</b>	
<b>Código Postal:</b>	
<b>Provincia:</b>	
<b>Teléfono:</b>	
<b>En su condición de:</b>	

Datos del inspector	
<b>Nombre y Apellidos:</b>	Carlos Martínez Felipe
<b>Titulación:</b>	Arquitecto Técnico
<b>Nº de colegiado:</b>	
<b>Colegio profesional:</b>	
<b>Teléfono fijo:</b>	
<b>Teléfono móvil:</b>	
<b>Correo:</b>	al259185@uji.es

**FICHA Nº0.C: DATOS GENERALES. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO.**

Fecha de inspección:	25/10/2016
----------------------	------------

Localización		Zona climática	
Provincia	CASTELLÓN	Temperatura	B3
Municipio	CASTELLÓ DE LA PLANA	Radiación	IV

Tipología edificatoria			
Unifamiliar	Aislada	Hasta planta baja+2	<input type="checkbox"/>
		A partir de planta baja+3	<input type="checkbox"/>
	En hilera o adosada	Hasta planta baja+2	<input type="checkbox"/>
		A partir de planta baja+3	<input type="checkbox"/>
Plurifamiliar	En bloque	Hasta planta baja+2	<input type="checkbox"/>
		A partir de planta baja+3	<input checked="" type="checkbox"/>
	Entre medianeras	Hasta planta baja+2	<input type="checkbox"/>
		A partir de planta baja+3	<input type="checkbox"/>

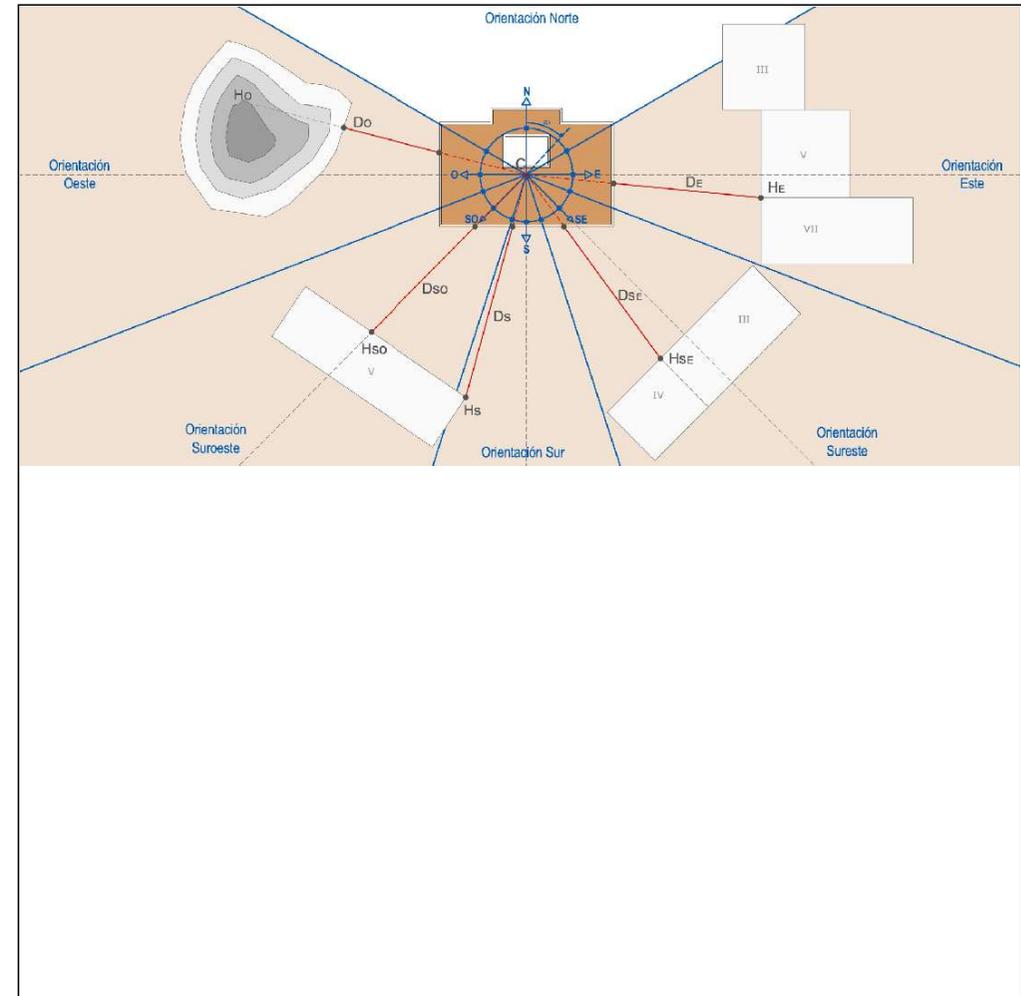
Características de los tipos de viviendas y elementos comunes							
Vivienda	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo D	Tipo E	Tipo F	Elementos Comunes
Número	8	0	0	0	0	0	
Superficie útil (m²)	55.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	85.0

Características dimensionales del edificio	
Altura entre forjados de la planta tipo (m)	0,00
Superficie útil habitable (m²)	525,00
Volumen habitable (m³)	0,00

**Información Descriptiva del edificio**

Se trata de uno de los bloques pertenecientes al Grupo Rafalafena, en concreto el Bloque O, Escalera 1. Su año de construcción data de 1973 y pertenece a una promoción de vivienda de protección oficial. Se trata de un bloque aislado plurifamiliar con 8 viviendas. Consta de 4 niveles, planta baja más tres alturas, dando lugar a una cubierta no transitable inclinada a dos aguas por chapa metálica de acero galvanizado y tabiquillos palomeros. La cimentación consta de zapatas corridas bajo muro de carga formado por 1 pie de ladrillo cerámico perforado tipo panel. En cuanto a la estructura horizontal, se trata de una tipología de forjado unidireccional con luces de hasta 6 metros, de hormigón armado tipo 18+5, vigueta pretensada autorresistente con intereje de 50 cm, y bovedilla cerámica. Existe la presencia de un forjado sanitario que da lugar a la planta baja. En cuanto a los cerramientos, son de doble hoja, con ladrillo cerámico hueco de 11 cm, cámara de aire no ventilada, y ladrillo cerámico hueco de 4 cm. Destacar que los muros portantes de ladrillo visto también forman parte de la fachada, y van trasdosados con ladrillo hueco sencillo de 4 cm. Las carpinterías son de plancha moldeada de acero galvanizado.

Características de los obstáculos del entorno									
Oeste		Suroeste		Sur		Sureste		Este	
Do (m)	Ho (m)	Dso (m)	Hso (m)	Ds (m)	Hs (m)	Dse (m)	Hse (m)	De (m)	He (m)
70	7	30	12	25	12	26	12	15	12



**Características de los elementos constructivos del edificio**

Nº		Ubicación	Descripción/Tipo	Envolvente térmica
fachada	F1		IDFC05	<input checked="" type="checkbox"/>
fachada	F2		IDFC05	<input checked="" type="checkbox"/>
fachada	F3		IDFC04	<input checked="" type="checkbox"/>
fachada	F4		IDFC04	<input checked="" type="checkbox"/>
fachada	F5		IDFC02	<input checked="" type="checkbox"/>
fachada	F6		IDFC05	<input checked="" type="checkbox"/>
cubierta	C1	En contacto con el ambiente exterior inclinada	IDQB19	<input checked="" type="checkbox"/>
cubierta	C2	En contacto con el ambiente exterior plana	IDQB04	<input checked="" type="checkbox"/>
suelo	S1		IDPH04	<input checked="" type="checkbox"/>

**Puentes térmicos del edificio**

Valores según características constructivas

Encuentro con frente de forjado

- Frente de forjado no aislado
- Frente de forjado aislado
- Aislamiento continuo

Encuentro con pilares

- Encuentro con pilar no aislado
- Encuentro con pilar aislado por el exterior
- Encuentro con pilar aislado por el interior
- Sin pilares

Valores por defecto del LIDER

**Equipos de ACS en el edificio**

Caldera convencional

Carbón



Biomasa



Gas natural



Gasóleo



GLP



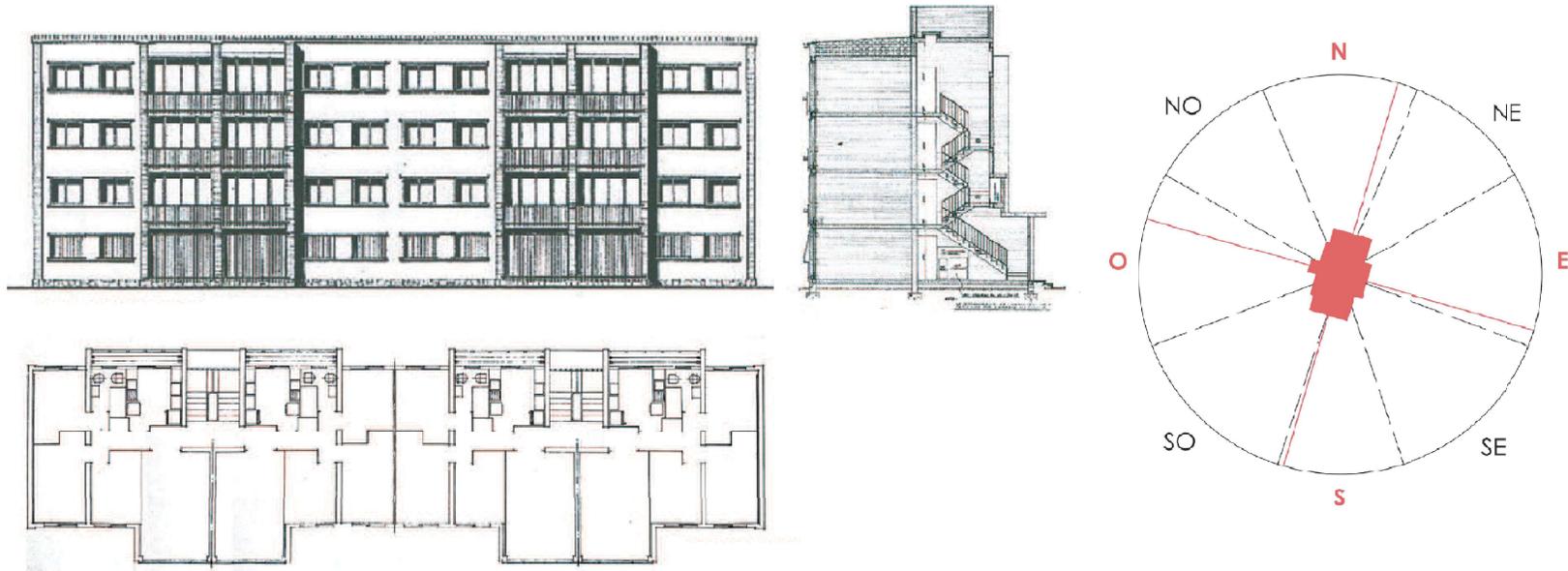
Bomba de calor aire-agua



Termo eléctrico



Información gráfica del edificio- Orientación- Designación y ubicación de elementos



<b>ESCALERA 1</b>													
Nº de viviendas y locales sobre rasante		8		Nº de plantas				4		Nº de unidades de inspección			8
Nº de viviendas		8		Nº de plantas sobre rasante				4		Nº de unidades Inspeccionadas			4
Nº de locales		0		Nº de plantas bajo rasante				0					
Identificación	PB, 1º	P1, 3º	P2, 5º	P3, 8º									
Planta	PB	P1	P2	P3									
Uso	Vivienda	Vivienda	Vivienda	Vivienda									



FICHA Nº1.A: ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS. FACHADAS.

Nº	UBICACIÓN	
F1		
¿La fachada forma parte de la envolvente térmica del edificio? SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		

Tipo	Elemento a inspeccionar	Orientación	Área de la fachada (m²)		Transmitancia U (W/m²K)	Indicadores		Actuaciones	Ref. fotográfica
			Área total sin huecos	Área fuera del primer plano sin huecos		Fachada	ID		
 IDFC005	FACHADA/MEDIANERÍA	Oeste	121,73	0	1,41				
	Soporte					0	0	MNT	
	Acabado exterior					1	1	INTm	
	Elementos singulares CL - Celosías					2	1	INTm	
	Carpintería					2	1	INTm	
<b>Observaciones</b>									

Elemento a inspeccionar	Lesiones y síntomas
Soporte	-
Acabado exterior	Desprendimiento de pintura
Elementos singulares	Humedades
Carpintería	Oxidación

<input checked="" type="checkbox"/> Valores obtenidos por cata					
Transmitancia	Situación	Material	Espesor (mm)	Subtipo	Ref. fotográfica
		ENF-C - Enfoscado de mortero de cemento de 15 mm.	15.00	ID-FC05b01	
		LP11 - Fábrica de ladrillo cerámico perforado de 115 mm.	115.00		
		CV-SV/5 - Cámara de aire vertical de 50 mm. Sin ventilar.	50.00		
		LH4 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco simple de 40 mm.	40.00		
		ENL - Enlucido de yeso	15.00		



FICHA Nº1.A: ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS. FACHADAS.

Nº	UBICACIÓN		
F2			
¿La fachada forma parte de la envolvente térmica del edificio? SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>			

Tipo	Elemento a inspeccionar	Orientación	Área de la fachada (m²)		Transmitancia U (W/m²K)	Indicadores		Actuaciones	Ref. fotográfica
			Área total sin huecos	Área fuera del primer plano sin huecos		Fachada	ID		
<p>Ext</p> <p>IDFC005</p>	FACHADA/MEDIANERÍA	Este	126,34	0	1,41				
	Soporte					0	0	MNT	
	Acabado exterior					0	0	MNT	
	Elementos singulares O - Otros					0	0	MNT	
	Carpintería					2	1	INTm	
<b>Observaciones</b>									

Elemento a inspeccionar	Lesiones y síntomas
Soporte	-
Acabado exterior	-
Elementos singulares	-
Carpintería	Oxidación

<input checked="" type="checkbox"/> Valores obtenidos por cata					
Transmitancia	Situación	Material	Espesor (mm)	Subtipo	Ref. fotográfica
			ENF-C - Enfoscado de mortero de cemento de 15 mm.	15.00	ID-FC05b01
		LP11 - Fábrica de ladrillo cerámico perforado de 115 mm.	115.00		
		CV-SV/5 - Cámara de aire vertical de 50 mm. Sin ventilar.	50.00		
		LH4 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco simple de 40 mm.	40.00		
		ENL - Enlucido de yeso	15.00		



FICHA Nº1.A: ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS. FACHADAS.

Nº	UBICACIÓN	
F3		
¿La fachada forma parte de la envolvente térmica del edificio? SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		

Tipo	Elemento a inspeccionar	Orientación	Área de la fachada (m²)		Transmitancia U (W/m²K)	Indicadores		Actuaciones	Ref. fotográfica
			Área total sin huecos	Área fuera del primer plano sin huecos		Fachada	ID		
	FACHADA/MEDIANERÍA	Norte	95,55		1,33				
	Soporte					0	0	MNT	
	Acabado exterior					1	1	INTm	
	Elementos singulares O - Otros					0	0	MNT	
	Carpintería					0	0	MNT	
<b>Observaciones</b>									

Elemento a inspeccionar	Lesiones y síntomas
Soporte	-
Acabado exterior	Pintadas callejeras
Elementos singulares	-
Carpintería	-

<input checked="" type="checkbox"/> Valores obtenidos por cata					
Transmitancia	Situación	Material	Espesor (mm)	Subtipo	Ref. fotográfica
			LP14 - Fábrica de ladrillo cerámico perforado de 140 mm.	140.00	ID-FC04b04
		CV-SV/5 - Cámara de aire vertical de 50 mm. Sin ventilar.	50.00		
		LH4 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco simple de 40 mm.	40.00		
		ENL - Enlucido de yeso	15.00		



**FICHA Nº1.A: ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS. FACHADAS.**

Nº	UBICACIÓN	
F4		
¿La fachada forma parte de la envolvente térmica del edificio? SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		

Tipo	Elemento a inspeccionar	Orientación	Área de la fachada (m²)		Transmitancia U (W/m²K)	Indicadores		Actuaciones	Ref. fotográfica
			Área total sin huecos	Área fuera del primer plano sin huecos		Fachada	ID		
	FACHADA/MEDIANERÍA	Sur	95,55	0	1,33				
	Soporte					0	0	MNT	
	Acabado exterior					2	1	INTm	
	Elementos singulares O - Otros					0	0	MNT	
	Carpintería					0	0	MNT	
<b>Observaciones</b>									

Elemento a inspeccionar	Lesiones y síntomas
Soporte	-
Acabado exterior	Humedades
Elementos singulares	-
Carpintería	-

<input checked="" type="checkbox"/> Valores obtenidos por cata					
Transmitancia	Situación	Material	Espesor (mm)	Subtipo	Ref. fotográfica
			LP14 - Fábrica de ladrillo cerámico perforado de 140 mm.	140.00	ID-FC04b04
		CV-SV/5 - Cámara de aire vertical de 50 mm. Sin ventilar.	50.00		
		LH4 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco simple de 40 mm.	40.00		
		ENL - Enlucido de yeso	15.00		



FICHA Nº1.A: ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS. FACHADAS.

Nº	UBICACIÓN	
F5		
¿La fachada forma parte de la envolvente térmica del edificio? SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		

Tipo	Elemento a inspeccionar	Orientación	Área de la fachada (m²)		Transmitancia U (W/m²K)	Indicadores		Actuaciones	Ref. fotográfica
			Área total sin huecos	Área fuera del primer plano sin huecos		Fachada	ID		
	FACHADA/MEDIANERÍA	Oeste	2,48	0	2,08				
	Soporte					0	0	MNT	
	Acabado exterior					0	0	MNT	
	Elementos singulares O - Otros					0	0	MNT	
	Carpintería					0	0	MNT	
<b>Observaciones</b>	No se muestran lesiones.								

Elemento a inspeccionar	Lesiones y síntomas
Soporte	-
Acabado exterior	-
Elementos singulares	-
Carpintería	-

<input checked="" type="checkbox"/> Valores obtenidos por cata					
Transmitancia	Situación	Material	Espesor (mm)	Subtipo	Ref. fotográfica
		ENF-C - Enfoscado de mortero de cemento de 15 mm.	15.00	ID-FC02a01	
		LH11 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco triple de 115 mm.	115.00		
		ENL - Enlucido de yeso	15.00		



FICHA Nº1.A: ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS. FACHADAS.

Nº	UBICACIÓN
F6	
¿La fachada forma parte de la envolvente térmica del edificio? SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	

Tipo	Elemento a inspeccionar	Orientación	Área de la fachada (m²)		Transmitancia U (W/m²K) Fachada	Indicadores		Actuaciones AP	Ref. fotográfica
			Área total sin huecos	Área fuera del primer plano sin huecos		ID	EC		
 Ext IDFC005	FACHADA/MEDIANERÍA	Oeste	17,56	0	1,41				
	Soporte					0	0	MNT	
	Acabado exterior					1	1	INTm	
	Elementos singulares O - Otros					0	0	MNT	
	Carpintería					0	0	MNT	
<b>Observaciones</b>									

Elemento a inspeccionar	Lesiones y síntomas
Soporte	-
Acabado exterior	Desprendimiento de pintura
Elementos singulares	-
Carpintería	-

<input checked="" type="checkbox"/> Valores obtenidos por cata					
Transmitancia	Situación	Material	Espesor (mm)	Subtipo	Ref. fotográfica
			ENF-C - Enfoscado de mortero de cemento de 15 mm.	15.00	ID-FC05b01
		LP11 - Fábrica de ladrillo cerámico perforado de 115 mm.	115.00		
		CV-SV/5 - Cámara de aire vertical de 50 mm. Sin ventilar.	50.00		
		LH4 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco simple de 40 mm.	40.00		
		ENL - Enlucido de yeso	15.00		



**FICHA Nº1.B: ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS. HUECOS.**

Identificación ventana/ puerta				Características	Transmitancia U (W/m²K) Hueco Ventana/ puerta	Dimensiones		Factores modificadores														
Nº	Nº grupos iguales	Ubicación						Caja de persiana	Sombras eltos. fijos	Sombras por obstáculos remotos o del propio edificio												
		Fachada	Orient.	do	dso	ds	dse			de												
H1	2	F1	O	Carpintería	Material	ML	5,70	Nº huecos grupo	4	CP - Con caja de persiana	Sin elementos fijos	do	dso	ds	dse	de						
					Permeabilidad	100,00		S(m)	2,5													
					Fracción de marco (%)	20		Ancho(m)	1,6													
				Vidrio	Tipo	MN	5,70	Alto(m)	1,2			Ref. fotográfica	ho	hso	hs	hse	he					
					Espesor (mm)	4		Retranqueo(m)	0,17													
					Factor solar	0,85		OD(m)	0													
				Hueco				5,70				OB(m)		0								
				H2	2	F1	O	Carpintería	Material			ML	5,70	Nº huecos grupo	4	SP - Sin caja de persiana	Lamas Horizontales 30º	do	dso	ds	dse	de
									Permeabilidad			100,00		S(m)	2,5							
Fracción de marco (%)	20	Ancho(m)	1,6																			
Vidrio	Tipo	MN	5,70					Alto(m)	1,2	Ref. fotográfica	ho	hso	hs	hse	he							
	Espesor (mm)	4						Retranqueo(m)	0,17													
	Factor solar	0,85						OD(m)	0,7													
Hueco								5,70		OB(m)		0,3										
H3	2	F1	O					Carpintería	Material	M4	4,00	Nº huecos grupo	4	SP - Sin caja de persiana	Lamas Horizontales 30º			do	dso	ds	dse	de
									Permeabilidad	100,00		S(m)	2,5									
				Fracción de marco (%)	20	Ancho(m)	0,6															
				Vidrio	Tipo	MN	5,70	Alto(m)	1,2	Ref. fotográfica	ho	hso	hs			hse	he					
					Espesor (mm)	4		Retranqueo(m)	0,17													
					Factor solar	0,85		OD(m)	0,7													
				Hueco				5,36		OB(m)		0,3										
				H4	1	F1	O	Carpintería	Material	ML	5,70	Nº huecos grupo	2			SP - Sin caja de persiana	Sin elementos fijos	do	dso	ds	dse	de
									Permeabilidad	100,00		S(m)	4,5									
Fracción de marco (%)	20	Ancho(m)	2,5																			
Vidrio	Tipo	MN	5,70					Alto(m)	1,1	Ref. fotográfica	ho	hso	hs	hse	he							
	Espesor (mm)	4						Retranqueo(m)	0													
	Factor solar	0,85						OD(m)	0													
Hueco								5,70		OB(m)		0										



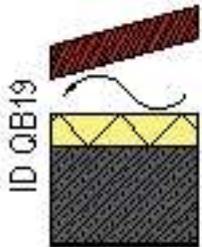
FICHA Nº1.B: ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS. HUECOS.

Identificación ventana/ puerta				Características	Transmitancia U (W/m²K) Hueco Ventana/ puerta	Dimensiones		Factores modificadores										
Nº	Nº grupos iguales	Ubicación						Caja de persiana	Sombras élitos. fijos	Sombras por obstáculos remotos o del propio edificio								
		Fachada	Orient.					do	dso	ds	dse	de						
H5	1	F1	O	Carpintería	Material	M4	4,00	Nº huecos grupo	1	SP - Sin caja de persiana	Sin elementos fijos							
					Permeabilidad	100,00		S(m)	0									
					Fracción de marco (%)	20		Ancho(m)	1,1									
				Vidrio	Tipo	MN	5,70	Alto(m)	2,5			Ref. fotográfica						
					Espesor (mm)	4		Retranqueo(m)	0									
					Factor solar	0,85		OD(m)	0,5									
				Hueco					5,36			OB(m)	0					
				Identificación ventana/ puerta				Características	Transmitancia U (W/m²K) Hueco Ventana/ puerta			Dimensiones		Factores modificadores				
Nº	Nº grupos iguales	Ubicación		Caja de persiana	Sombras élitos. fijos	Sombras por obstáculos remotos o del propio edificio												
		Fachada	Orient.					do	dso	ds	dse	de						
H6	1	F1	O	Carpintería	Material	ML	5,70	Nº huecos grupo	1	SP - Sin caja de persiana	Sin elementos fijos							
					Permeabilidad	100,00		S(m)	0									
					Fracción de marco (%)	20		Ancho(m)	1,1									
				Vidrio	Tipo	MN	5,70	Alto(m)	2,1			Ref. fotográfica						
					Espesor (mm)	4		Retranqueo(m)	0									
					Factor solar	0,85		OD(m)	0,5									
				Hueco					5,70			OB(m)	0,6					



FICHA Nº1.D: ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS. CUBIERTAS.

Nº	UBICACIÓN
C1	
¿La cubierta forma parte de la envolvente térmica del edificio? SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	

Tipo	Elemento a inspeccionar	Situación de la cubierta		Área de la cubierta (m²)		Transmitancia U (W/m²K)	Indicadores		Actuaciones	Ref. fotográfica
				Área total sin huecos	Área en sombra		ID	EC		
	CUBIERTA	En contacto con el ambiente exterior	Plana				0,62			
			Inclinada	Norte	0	0				
				Oeste	55,3	0				
				Suroeste	0	0				
				Sur	0	0				
				Sureste	0	0				
		Este		71,4	4,5					
		En contacto con espacio no habitable	habitable/ no habitable							
no habitable/ exterior										
	Soporte						0	0	MNT	
	Material de cubrimiento						2	1	INTm	
	Impermeabilización						0	0	MNT	
	Recogida de Aguas						3	2	INTm	
	Elementos Singulares						2	1	INTu	
<b>Observaciones</b>										

Elemento a inspeccionar	Lesiones y síntomas
Soporte	-
Material de cubrimiento	Fragmentación de parcheados
Impermeabilización	-
Recogida de Aguas	Desconexión entre colectores
Elementos Singulares	Rotura de bajantes

<input checked="" type="checkbox"/> Valores obtenidos por cata					
Transmitancia	Situación	Material	Espesor (mm)	Subtipo	Ref. fotográfica
		TJC - Teja cerámica	20.00	ID-QB19a08	
		TBC - Tablero de bardos cerámicos	30.00		
		CH-D - Cámara de aire horizontal 200 mm. Grado de ventilación caso D	200.00		
		AT - Aislante térmico (lambda=0.037)	40		
		FUC25 - Forjado unidireccional entrevigado cerámico 250 mm.	250.00		
		ENL - Enlucido de yeso	15.00		



FICHA Nº1.D: ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS. CUBIERTAS.

Nº	UBICACIÓN	
C2		
¿La cubierta forma parte de la envolvente térmica del edificio? SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		

Tipo	Elemento a inspeccionar	Situación de la cubierta		Área de la cubierta (m²)		Transmitancia U (W/m²K)	Indicadores		Actuaciones	Ref. fotográfica
				Área total sin huecos	Área en sombra	Cubierta	ID	EC	AP	
	CUBIERTA	En contacto con el ambiente exterior	Inclinada	Plana	5,6	0	1,54			
				Norte						
				Oeste						
				Suroeste						
				Sur						
				Sureste						
				Este						
		En contacto con espacio no habitable	habitable/ no habitable							
			no habitable/ exterior							
			Soporte							
	Material de cubrimiento						2	1	INTm	
	Impermeabilización						0	0	MNT	
	Recogida de Aguas						0	0	MNT	
	Elementos Singulares						0	0	MNT	
<b>Observaciones</b>										

Elemento a inspeccionar	Lesiones y síntomas
Soporte	-
Material de cubrimiento	Humedades
Impermeabilización	-
Recogida de Aguas	-
Elementos Singulares	-

<input checked="" type="checkbox"/> Valores obtenidos por cata					
Transmitancia	Situación	Material	Espesor (mm)	Subtipo	Ref. fotográfica
		BCE - Baldosa cerámica	20.00	ID-QB04a08	
		MOA - Mortero de agarre	20.00		
		I - Capa de impermeabilización	5.00		
		HL - Hormigón de áridos ligeros	100.00		
		FUC25 - Forjado unidireccional entrevigado cerámico 250 mm.	250.00		
		ENL - Enlucido de yeso	15.00		



**FICHA Nº1.F: ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS. SUELOS.**

Nº	UBICACIÓN
S1	

Tipo	Elemento a inspeccionar	Situación del suelo	Área del suelo (m²)	Transmitancia U (W/m²K)		Indicadores		Actuaciones	Ref. fotográfica
				Suelo		ID	EC	AP	
<p>ID_PH04</p>	Suelo	Apoyados sobre el terreno				1	1	INTm	
		En contacto con el ambiente exterior							
		En contacto con vacío sanitario	126,55	0,64					
		En contacto con espacios no habitables	habitable/ no habitable						
		no habitable/ exterior							
	Adiabático								

<b>Observaciones</b>	
<b>Lesiones y síntomas</b>	Humedades por exterior

<b>Dimensiones suelo en contacto con vacío sanitario</b>	
Perímetro ext. (m)	55,6

<input checked="" type="checkbox"/> Valores obtenidos por cata					
Transmitancia	Situación	Material	Espesor (mm)	Subtipo	Ref. fotográfica
		BTE - Baldosa terrazo	40.00	ID-PH04a08	
		MOA - Mortero de agarre	20.00		
		FUC25 - Forjado unidireccional entrevigado cerámico 250 mm.	250.00		



**FICHA Nº 1.G: ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS. CIMIENTOS Y ESTRUCTURA**

¿Es necesario efectuar una inspección de profundización IPE por técnico especialista?

SI  NO

Elemento a inspeccionar			Ubicación	Material	Lesiones y síntomas	Indicadores		Actuaciones	Ref. fotográfica	
						ID	EC	AP		
En contacto con terreno	Cimientos	Superficial	Zapatatas	HA	-	0	0	MNT		
			Losas							
		Semi-profunda	Pozos							
		Profunda	Pilotes							
		Muros								
	Solera		HM	-	0	0	MNT			
	Forjado sanitario		HA	-	0	0	MNT			
	Tierra apisonada									
Estructura	Vertical	Muro de carga <sup>1</sup>		FC	Cambio cromático	0	0	MNT		
		Muro de carga <sup>2</sup>								
		Pilares <sup>1</sup>								
		Pilares <sup>2</sup>								
		Otros <sup>1</sup>								
		Otros <sup>2</sup>								
	Horizontal / inclinada	Vigas	Vigas <sup>1</sup>		HA	-	0	0	MNT	
			Vigas <sup>2</sup>							
		Forjados	Unidireccional <sup>1</sup>		HA	-	0	0	MNT	
			Unidireccional <sup>2</sup>							
			Unidireccional <sup>3</sup>							
			Reticular							
			Losa <sup>1</sup>							
			Losa <sup>2</sup>							
		Otros <sup>1</sup>								
		Otros <sup>2</sup>								
		Escalera		HA	-	0	0	MNT		
Otros										
<b>Observaciones</b>										



**FICHA Nº 1.H: INSTALACIONES.**

SUMINISTRO DE AGUAS		¿Los contadores están centralizados? <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO					
Elemento a inspeccionar	Ubicación	Lesiones y síntomas	Indicadores		Actuaciones	Ref. fotográfica	
			ID	EC	AP		
Suministro de aguas	Contadores		2	1	INTm		
	Red		0	0	MNT		
	Otros						
Observaciones							

EVACUACIÓN DE AGUAS						
Elemento a inspeccionar	Ubicación	Lesiones y síntomas	Indicadores		Actuaciones	Ref. fotográfica
			ID	EC	AP	
Evacuación de aguas	Red	Enterrada	0	0	MNT	
	Arquetas	Bajo forjado sanitario	0	0	MNT	
	Sumideros	No existentes	0	0	MNT	
	Otros	Canalones aguas pluviales	2	2	INTm	
Observaciones						

SUMINISTRO ELÉCTRICO		¿Los contadores están centralizados? <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO					
Elemento a inspeccionar	Ubicación	Lesiones y síntomas	Indicadores		Actuaciones	Ref. fotográfica	
			ID	EC	AP		
Suministro eléctrico	Contadores	Planta baja	0	0	MNT		
	Red	-	0	0	MNT		
	Otros						
Observaciones							

**B) RECORRIDO EXISTENTE.**

**B.1. Desplazamientos verticales**

Existencia de desnivel desde la calle hasta la cota de acceso al ascensor:	SI	Ref. fotográfica
En caso de existencia de desnivel, se salva con:	2 escalones	
Altura a salvar (m):	0,35	

Existencia de ascensor	NO	Ref. fotográfica
En caso de existencia de ascensor: Dimensión hueco de acceso (m):		
Dimensión ancho cabina (m):		
Dimensión profundidad cabina (m):		

Existencia de escalera	SI	Ref. fotográfica
Dimensiones: Ancho de escalera (m): (1)	1	
Dimensión de huella (m):	0,29	
Dimensión de contrahuella (m):	0,18	

**B.2. Desplazamientos horizontales**

Pasos y espacios de maniobra		Ref. fotográfica
Dimensiones diámetros inscribibles: Contiguo a puerta de acceso (m):	1,25	
Cambios de dirección (m): (2)	1,25	
Frente al hueco de ascensor (m):		
Anchos de pasos: Zaguán y pasillos (m): (3)	1,25	
Estrangulamientos (m):	0	

**C) En caso de AUSENCIA DE ASCENSOR.**

Posibilidad de instalación de ascensor	SI	Ref. fotográfica
Ubicación posible: (4)	O	
En caso de posible ubicación en hueco de escalera: Ancho de hueco(m):		
Profundidad de hueco(m):		

**D) INTERVENCIÓN NECESARIA PARA SALVAR LAS BARRERAS ARQUITECTÓNICAS. (5)**

- Supresión de barreras
- Adecuación ascensor
- Colocación de ascensor

**OBSERVACIONES**

**AYUDA**

- (1) El ancho útil del tramo se establecerá de acuerdo con las exigencias del CTE.
- (2) En el supuesto de que hayan varios cambios de dirección se hará constar la situación más desfavorable.
- (3) En el supuesto de que hayan varios anchos de paso se hará constar la situación más desfavorable.
- (4) Ubicación posible:  
 H: Hueco de escalera  
 P: Patio de luces  
 O: Ocupación espacio privativo  
 F: Por fachada exterior
- (5) Pueden marcarse una o dos intervenciones.



FICHA Nº 2.A: ACTA FINAL DE INSPECCIÓN DEL EDIFICIO

RESUMEN DE LAS ACTUACIONES Y PLAZOS PROPUESTOS EN CADA UNOS DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS E INSTALACIONES.

E.	Nº	Ubicación	Actuaciones y plazos-AP							Por elemento construc. individual	Por elemento construc. global	Transmitancia U(W/m²K)	Observaciones	
			Componentes del elemento constructivo					Imperm.	Recogida de aguas					Edificio
			Soporte	Acabado exterior	Elementos singulares	Carpintería								
Fachadas	F1		MNT	INTm	INTm	INTm			INTm	INTm	1,41			
	F2		MNT	MNT	MNT	INTm			INTm		1,41			
	F3		MNT	INTm	MNT	MNT			INTm		1,33			
	F4		MNT	INTm	MNT	MNT			INTm		1,33			
	F5		MNT	MNT	MNT	MNT			INTm		2,08			
	F6		MNT	INTm	MNT	MNT			INTm		1,41			
Cubiertas	C1	En contacto con el ambiente exterior inclinada	MNT	INTm	INTu			MNT	INTm	INTm	0,62			
	C2	En contacto con el ambiente exterior plana	MNT	INTm	MNT			MNT	MNT		INTm		1,54	
Suelos	S1		INTm						INTm	MNT	0,64			

Elementos constructivos			Actuaciones y plazos- AP			
Componentes del elemento constructivo	En contacto con terreno	Cimientos	Superficial	Zapatas	MNT	
			Losas			
		Semiprofunda	Pozos			
		Profunda	Pilotes			
		Muros				
		Solera		MNT		
		Forjado sanitario		MNT		
		Tierra apisonada				
		Estructura	Vertical	Muro carga 1		MNT
				Muro carga 2		
	Pilares 1					
	Pilares 2					
	Otros 1					
	Otros 2					
	Horizontal		Vigas 1		MNT	
			Vigas 2			
			Forjado	Unidireccional 1		MNT
				Unidireccional 2		
				Unidireccional 3		
				Reticular		
				Losa 1		
			Losa 2			
			Otros 1			
			Otros 2			
			Escalera		MNT	
	Otros					
	Por elemento constructivo global			MNT		
Observaciones						

Instalaciones	Actuaciones y plazos-AP		
	Suministro de aguas	Evacuación de aguas	Suministro eléctrico
Contadores	INTm		MNT
Red	MNT	MNT	MNT
Arquetas		MNT	
Sumideros		MNT	
Otros		INTm	
Por instalación	INTm	INTm	INTm
Observaciones de suministro de aguas			
Observaciones de evacuación de aguas			
Observaciones de suministro eléctrico			

**ORDEN DE INTERVENCIÓN**

Elementos		AP-Actuaciones y plazos	Orden de intervención
Elementos Constructivos	Fachadas	INTm	1
	Otros muros	INTm	2
	Cubiertas	INTm	1
	Techos		
	Suelos	MNT	4
	Cimientos y estructura	MNT	5
Instalaciones	Suministro de aguas	INTm	3
	Evacuación de aguas	INTm	2
	Suministro eléctrico	INTm	3
Espacios comunes. Accesibilidad		INTm	2

¿Se ha realizado alguna intervención o se está llevando a cabo algún tipo de obra de rehabilitación en los elementos comunes del edificio?  SI  NO

En caso afirmativo, detallar cual:

Justificación de los criterios seguidos para establecer el orden de intervención

Tras haberse realizado la inspección ¿Presenta el edificio objeto, situación de riesgo inminente?  SI  NO

En caso afirmativo, cumplimentar la COMUNICACIÓN DE ESTADO DE RIESGO INMINENTE TRAS LA INSPECCIÓN DEL INFORME DE EVALUACIÓN DEL EDIFICIO (IEE.CV)

En caso afirmativo, indicar debido a que:



**FICHA Nº 2.B: ACTA EVALUACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO**

**IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO**

Dirección	Polígono Rafalafena, 1
Localidad	CASTELLÓ DE LA PLANA
Código Postal	12003

**TIPOLOGÍA EDIFICATORIA**

Plurifamiliar/En bloque/A partir de PB+3
--

**ZONA CLIMÁTICA**

Temperatura	B3
Radiación	IV

**DATOS DEL CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA**

		kWh/m <sup>2</sup> año	kWh/año
Demanda	Calefacción	48,90	25.672,50
	Refrigeración	21,50	11.287,50
Consumo Energía primaria	Calefacción	63,30	33.232,50
	Refrigeración	21,00	11.025,00
	ACS	43,20	22.680,00
		Kg CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año	Kg CO <sub>2</sub> /año
Emisiones CO <sub>2</sub>	Calefacción	13,40	7.035,00
	Refrigeración	3,50	1.837,50
	ACS	9,10	4.777,50
	<b>TOTALES</b>	<b>26,00</b>	<b>13.650,00</b>
		Kg CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año	Letra asignada
<b>CALIFICACIÓN</b>		<b>26,0</b>	<b>E</b>



**ANEXO. LEYENDAS.**

<b>Todas. EC-Estado de conservación</b>
0 - Bueno
1 - Deficiente
2 - Malo
3 - Sin poder determinar

<b>Todas. ID-Importancia de daños</b>
0 - Despreciable
1 - Bajo
2 - Moderado
3 - Alto
4 - Sin poder determinar

<b>Todas. AP-Actuaciones y plazos</b>
MNT - Mantenimiento(Estado de conservación bueno y/o daños despreciables)
INTm - Intervención a medio plazo(Estado de conservación deficiente o malo y/o daños bajos)
INTu - Intervención urgente(Daños moderados y/o altos)

<b>Fachadas. Tipo de elementos singulares.</b>
CL - Celosías
RB - Rejas y Barandillas
L - Lamas
O - Otros

<b>Huecos. Material.</b>
ML - Metálica aluminio sin rotura puente térmico
M4 - Metálica aluminio con rotura puente térmico 4-12mm
M12 - Metálica aluminio con rotura puente térmico >12mm
MA - Madera densidad media alta
MB - Madera densidad media baja
P2 - PVC con 2 cámaras
P3 - PVC con 3 cámaras
O - Otros

<b>Huecos. Tipo de vidrio.</b>
MN - Monolítico
DB - Doble
BE - Doble bajo
EP - Especiales

<b>Huecos. Caja de persiana.</b>
CP - Con caja de persiana
SP - Sin caja de persiana

<b>Huecos. Permeabilidad.</b>
Corredera, ajuste malo
Corredera, ajuste regular
Corredera, ajuste bueno
Corredera, ajuste bueno con burlete
Abatible, ajuste malo
Abatible, ajuste regular
Abatible, ajuste bueno
Abatible, ajuste bueno con burlete
Doble ventana

<b>Cimentación y estructura. Permeabilidad.</b>
FB - Fábrica de bloque
FC - Fábrica de ladrillo cerámico
H - Hormigón
HM - Hormigón en masa
HA - Hormigón armado
HP - Hormigón pretensado
PM - Perfil metálico
M - Madera
CA - Cerámica armada (viguetas)

La instalación solar térmica especificada CUMPLE los requerimientos mínimos especificados por el HE4

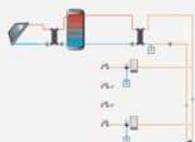
### Datos del proyecto

Nombre del proyecto	Grupo Rafalafena
Comunidad	Comunidad Valenciana
Localidad	Castellón de la Plana
Dirección	Polígono Rafalafena, 1, Bloque O

### Datos del autor

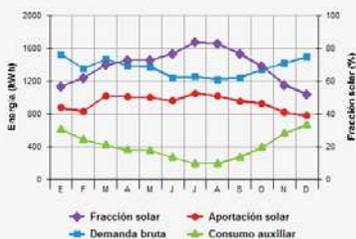
Nombre	Carlos Martínez Felipe
Empresa o institución	UJI
Email	al259185@uji.es
Teléfono	689493386

### Características del sistema solar



Localización de referencia	Castellón de la Plana/Castelló de la Plana (Castellón/Castelló)
Altura respecto la referencia [m]	0
Sistema seleccionado	Instalación con consumo múltiple semicentralizada
Demanda [l/día a 60°C]	851
Ocupación	Ene Feb Mar Abr May Jun Jul Ago Sep Oct Nov Dic
%	100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100

### Resultados



Fracción solar [%]	69
Demanda neta [kWh]	16.372
Demanda bruta [kWh]	16.372
Aporte solar [kWh]	11.269
Consumo auxiliar [kWh]	4.795
Reducción de emisiones de [kg de CO <sub>2</sub> ]	2.136

La instalación solar térmica especificada CUMPLE los requerimientos mínimos especificados por el HE4

### Parámetros del sistema

Verificación en obra

#### Campo de captadores

Captador seleccionado	VITOSOL 300-F SV3A ( Viessmann)	<input type="checkbox"/>
Contraseña de certificación	NPS-12412 - Verificar vigencia	<input type="checkbox"/>
Número de captadores	6,0	<input type="checkbox"/>
Número de captadores en serie	1,0	<input type="checkbox"/>
Pérdidas por sombras [%]	5,0	<input type="checkbox"/>
Orientación [°]	0,0	<input type="checkbox"/>
Inclinación [°]	49,0	<input type="checkbox"/>

#### Circuito primario/secundario

Caudal circuito primario [l/h]	558,0	<input type="checkbox"/>
Porcentaje de anticongelante [%]	20,0	<input type="checkbox"/>
Longitud del circuito primario [m]	25,0	<input type="checkbox"/>
Diámetro de la tubería [mm]	12,0	<input type="checkbox"/>
Espesor del aislante [mm]	25,0	<input type="checkbox"/>
Tipo de aislante	espuma elastomérica	<input type="checkbox"/>

#### Sistema de apoyo

Tipo de sistema	Caldera de condensación	<input type="checkbox"/>
Tipo de combustible	Gas natural	<input type="checkbox"/>

#### Acumulación

Volumen [l]	750,0	<input type="checkbox"/>
-------------	-------	--------------------------

#### Distribución

Longitud del circuito de distribución [m]	20,0	<input type="checkbox"/>
Diámetro de la tubería [mm]	12,0	<input type="checkbox"/>
Espesor del aislante [mm]	25,0	<input type="checkbox"/>
Tipo de aislante	espuma elastomérica	<input type="checkbox"/>

#### Distribución subestaciones

Longitud del circuito de distribución [m]	10,0	<input type="checkbox"/>
Diámetro de la tubería [mm]	12,0	<input type="checkbox"/>
Espesor del aislante [mm]	25,0	<input type="checkbox"/>
Tipo de aislante	espuma elastomérica	<input type="checkbox"/>