

**UNIVERSITAT JAUME I**



**ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA I CIÈNCIES  
EXPERIMENTALS**

***“ANÁLISIS DE LA REVALORIZACIÓN DE  
VIVIENDAS REHABILITADAS  
ENERGÉTICAMENTE EN ZONAS RURALES”***

**TRABAJO FINAL DE GRADO – Arquitectura técnica**

AUTOR  
**JAVIER GONZÁLEZ SALAZAR**

DIRECTORA  
**MARIA JOSÉ RUÁ**

Castellón, 10 de Febrero de 2020.



## ÍNDICE

<b>1- OBJETIVO DEL PROYECTO</b> .....	<b>7</b>
<b>2- INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>10</b>
2.1 DESPOBLAMIENTO DE NÚCLEOS RURALES .....	10
2.2 RELACIÓN DEL MERCADO INMOBILIARIO E HIPOTECARIO ESPAÑOL.....	13
2.3 SATURACIÓN DEL MERCADO INMOBILIARIO .....	17
2.4 MEDIDAS ADOPTADAS PARA FOMENTAR EL MERCADO INMOBILIARIO .....	25
2.5 MEDIDAS PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL MEDIO RURAL .....	27
2.6 MEDIDAS PARA UN PLANEAMIENTO URBANÍSTICO SOSTENIBLE .....	28
2.7 PROYECTOS EUROPEOS REFERENTES AL DESARROLLO SOSTENIBLE.....	29
2.8 NORMATIVA REFERENTE A LA EFICIENCIA ENERGÉTICA: .....	30
<b>3- CABANES. APLICACIÓN DEL ESTUDIO</b> .....	<b>34</b>
3.1 JUSTIFICACIÓN DE LA ELECCIÓN DE CABANES PARA SU ESTUDIO .....	34
3.2 DATOS DE INTERÉS .....	34
3.3 HISTORIA DEL MUNICIPIO .....	37
<b>4- NORMATIVA Y LEGISLACIÓN. CABANES</b> .....	<b>39</b>
4.1 NORMAS URBANÍSTICAS DEL PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN - EXTRACTOS DEL PGOU DE CABANES PARA POSTERIOR APLICACIÓN .....	39
4.2 COMENTARIOS EN LA APLICACIÓN DEL PGOU PARA EL ESTUDIO .....	46
<b>5- ANÁLISIS DE TIPOLOGÍAS EN ZONA RURAL</b> .....	<b>47</b>
5.1 ACOTACIÓN DEL ESTUDIO .....	47
5.2 CARACTERÍSTICAS A ANALIZAR .....	48
5.3 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE 3 TIPOLOGÍAS .....	49
5.4 SELECCIÓN DE VIVIENDA MODELO PARA ESTUDIO .....	52
5.5 ANALISIS DETALLADO DE LA TIPOLOGÍA ESCOGIDA. TIPOLOGÍA 3 .....	52
5.6 PATOLOGÍAS COMUNES .....	61
<b>6- ESTUDIO ENERGÉTICO CON CE<sup>3</sup>X DE LA VIVIENDA ORIGINAL</b> .....	<b>63</b>
6.1 HERRAMIENTA CE3X .....	63
6.2 ENVOLVENTE TÉRMICA.....	63
6.3 DATOS ADMINISTRATIVOS .....	63
6.4 DATOS GENERALES .....	64
6.5 ENVOLVENTE TÉRMICA.....	64
6.6 INSTALACIONES DEL EDIFICIO.....	67
6.7 CÁLCULO DE SOMBRAS .....	67
6.8 RESULTADO. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA .....	68
<b>7- INTERVENCIÓN DE LA REHABILITACIÓN ENERGÉTICA EN VIVIENDA MODELO</b> .....	<b>69</b>
7.1 CONDICIONES PREVIAS A LA INTERVENCIÓN .....	69
7.2 NUEVA DISTRIBUCIÓN .....	69
7.3 PLANTEAMIENTO DE LA INTERVENCIÓN.....	70
7.4 GESTIÓN DE RESIDUOS .....	73
7.5 SEGURIDAD Y SALUD .....	73
7.6 MEDICIONES Y PRESUPUESTO.....	73
<b>8- ESTUDIO ENERGÉTICO CON CE<sup>3</sup>X DE LA VIVIENDA REHABILITADA</b> .....	<b>76</b>
8.1 LISTADO DE MEDIDAS DE MEJORA INCLUIDAS EN EL CONJUNTO .....	76
8.2 RESULTADO. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA .....	78



<b>9- ANÁLISIS ECONÓMICO</b> .....	<b>79</b>
9.1 ANÁLISIS ECONÓMICO CON CE3X.....	79
9.2 ANÁLISIS ECONÓMICO CON METODOLOGÍA DEL COSTE ÓPTIMO.....	81
9.3 ESCENARIO ECONÓMICO.....	84
9.4 ESTUDIO DE MERCADO POR MÉTODO DE COMPARACIÓN.....	89
9.5 RESULTADOS.....	97
9.6 OTROS BENEFICIOS DE LA REHABILITACIÓN.....	99
<b>10- CONCLUSIONES</b> .....	<b>100</b>
<b>11- ANEXO I: PRESUPUESTO INTERVENCIÓN</b> .....	<b>104</b>
<b>12- ANEXO II: INFORME DE PROYECTO CE<sup>3</sup>X</b> .....	<b>137</b>
<b>13- ANEXO III: CÁLCULOS METODOLOGÍA DE COSTE ÓPTIMO</b> .....	<b>148</b>
<b>14- ANEXO IV: DETALLES CONSTRUCTIVOS</b> .....	<b>152</b>
<b>15- ANEXO V – BIBLIOGRAFIA CONSULTADA</b> .....	<b>157</b>



## **1- OBJETIVO DEL PROYECTO**

El presente trabajo final de grado pretende analizar cómo afecta rehabilitar energéticamente una vivienda en una zona rural, a nivel de su valor patrimonial. Habitualmente el análisis del costo-eficiencia de la rehabilitación energética da como resultado plazos de retorno de la inversión muy largos, lo cual no supone un incentivo para llevar a cabo este tipo de intervenciones. No obstante, esta visión puramente económica, no tiene en consideración otros beneficios asociados, frecuentemente difíciles de valorar económicamente, como la mejora de la calidad de vida de los usuarios o la mejora para el medio ambiente por la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>. A esto hay que añadir otros factores, que sí son cuantificables en términos monetarios como es el aumento del valor patrimonial del edificio rehabilitado. Este último aspecto será objeto de análisis en este trabajo. Por otro lado, la rehabilitación energética puede influir positivamente en la revitalización de zonas afectadas por el despoblamiento rural, al mejorar las viviendas en estos núcleos. En este análisis vamos a tener en cuenta diferentes factores: aspectos técnicos, económicos y sociales.

Como caso de estudio se va a escoger una vivienda que sea representativa de las tipologías que se pueden encontrar en zonas rurales.



*Imagen 1: Jánovas, Huesca. Fuente: wikipedia.*

El caso escogido se ubica en la localidad de Cabanes, provincia de Castellón, puesto que tiene uno de los mayores porcentajes de vivienda desocupada a nivel nacional<sup>1</sup>. De esta forma podrá servir de ejemplo a otros municipios que se encuentren en condiciones similares.

La rehabilitación energética de viviendas conlleva tener que realizar una importante inversión que no siempre tiene un plazo de recuperación corto. De hecho, la mayoría de veces se recupera la inversión a partir de los veinte años, siendo un escenario poco optimista de promoción a la regeneración energética. Para rehabilitar energéticamente un edificio y conseguir un ahorro en emisiones de CO<sub>2</sub>, el primer paso sería disminuir su demanda energética, para lo cual se actuaría sobre la envolvente térmica. En segundo lugar, podría actuarse sobre la disminución del consumo, utilizando equipos más eficientes para los servicios del edificio, en usos residenciales, climatización y agua caliente sanitaria. En este trabajo se analizará en profundidad las intervenciones en estos aspectos.

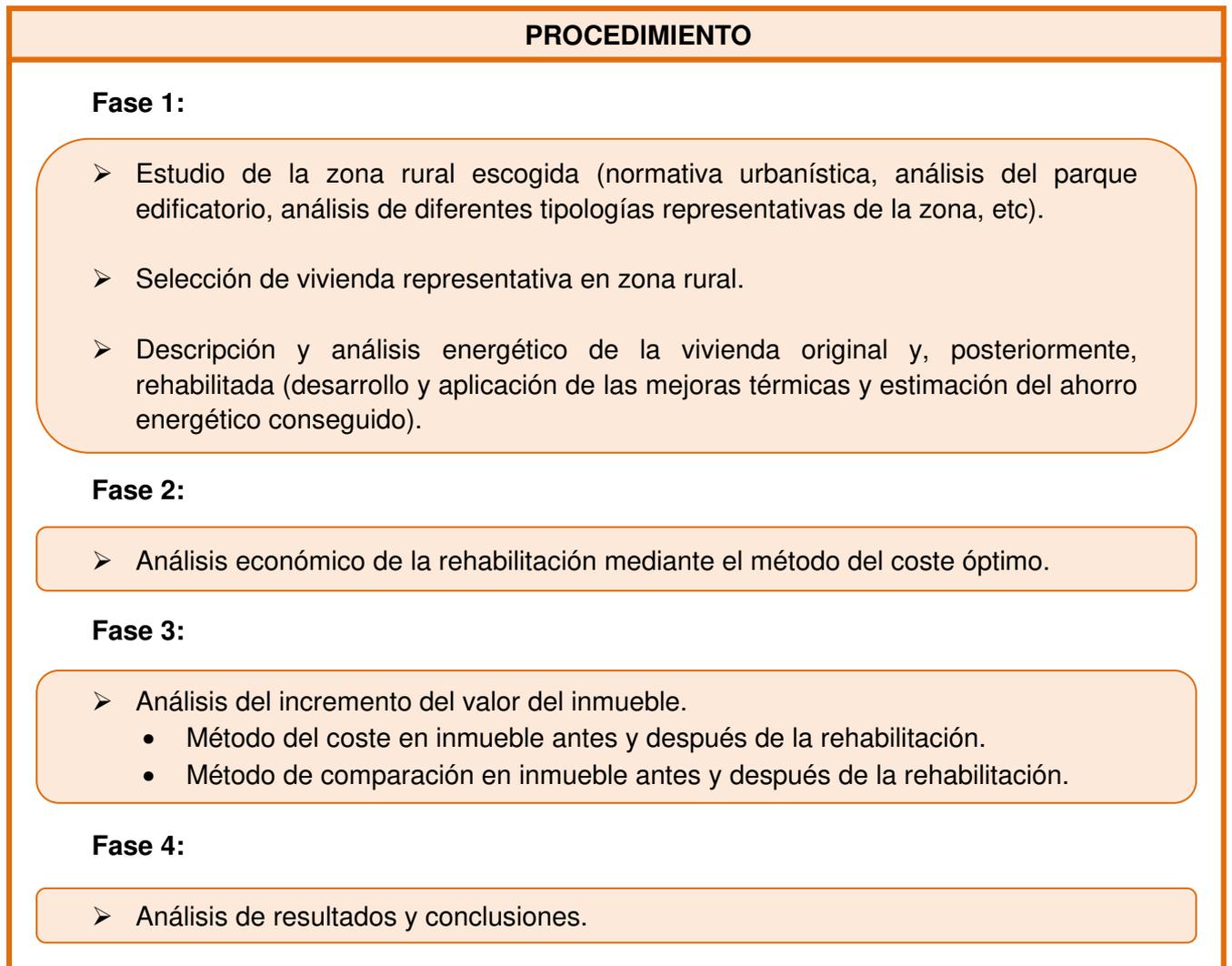
El coste de la rehabilitación es elevado y ello es en detrimento de la promoción de la misma. No obstante, si bien el retorno de la inversión realizada al rehabilitar un edificio requiere de largos plazos de tiempo, hay que tener en consideración la mejora del edificio, que entre otras cosas, tiene su reflejo en un aumento de su valor patrimonial.

El método que normativamente se utiliza para analizar económicamente las medidas de mejora de la eficiencia energética es el método del Coste Óptimo. Sin embargo, este método es parcial si se plantea un análisis integral. Si bien es adecuado como método de comparación de medidas de rehabilitación energética entre sí, no considera la revalorización que supone la rehabilitación en el valor patrimonial del inmueble. Este análisis requiere un estudio del mercado inmobiliario en la zona considerada y, por lo tanto, es preciso ubicar el caso de estudio y seleccionar métodos de valoración de inmuebles adecuados a dicho mercado.



*Imagen 2: Ejemplo del proceso de Coste Óptimo. Renderización creada por Z+G Constructora.  
Fuente: Z+G Constructora.*

Para alcanzar el objetivo planteado, en este trabajo seguiremos las siguientes fases:



*Imagen 3: Fases del trabajo*

Como conclusión, se quiere obtener los costes de rehabilitación para un inmueble que podría ser representativo de zonas rurales y, además, obtener cuál serían los beneficios obtenidos con la rehabilitación, así como el incremento del valor del inmueble. Este análisis se podría utilizar como argumento para fomentar la rehabilitación energética de viviendas de características similares y de esta manera se podría contribuir a, por un lado, fomentar la rehabilitación de viviendas poco eficientes energéticamente, y por otro lado, contribuir a la revitalización de las zonas rurales despobladas.

## **2- INTRODUCCIÓN**

*“Sin pueblos no hay patrimonio. Sin pueblos no hay historia”.* Lluís Comet.

### **2.1 DESPOBLAMIENTO DE NÚCLEOS RURALES**

En España encontramos un total de 8.125 pueblos, de los cuales 6 de cada 10 municipios rurales cuentan con una población inferior a los 1.000 habitantes. A esta despoblación debemos añadir la problemática de la elevada edad media de sus habitantes así como la falta de relevo generacional en las actividades del sector primario. Esta falta de relevo viene marcada por movimientos de gran parte de la población rural, sobre todo jóvenes, hacia núcleos urbanos por factores sociales y/o políticos que permitan satisfacer sus necesidades. Por tanto, debemos abordar la problemática del desarrollo rural teniendo en cuenta también los posibles movimientos migratorios y la potencialidad de la integración de los inmigrantes como factor positivo demográfico y de desarrollo social y económico.

Un estudio que muestra esto es el “Informe sobre inmigración en Teruel” realizado por la Cruz Roja Española en el año 2007<sup>2</sup>. En este informe se redactan diferentes ventajas que la población encuentra en zonas rurales respecto a zonas urbanas; flexibilidad de horarios en el trabajo, mejor relación gasto-ingreso en vivienda, impuestos reducidos, cercanía con la naturaleza y sobre todo, el poder de “personalizar” un proyecto de vida, pues es más sencillo controlar toda la información del entorno. Por ello, existen en la actualidad asociaciones que tratan de luchar contra dicha despoblación, como la Asociación Contra la despoblación Rural, que tiene como objetivos el asentamiento de nuevas familias en pueblos despoblados a través de ayudas y ofertas laborales.

Conjuntamente con otras asociaciones que tratan el despoblamiento, lo que piden todas ellas es que el gobierno implante políticas reales de desarrollo local. Actualmente este desarrollo está marcado por el peso del turismo, que pese a ser un sector importante a nivel de PIB, se trata de una economía muy estacional que depende de factores no controlables como climatología, economía, calendario, etc.

Tanto el Estado como la Unión Europea están al tanto de esta problemática y tratan de ofrecer ayudas al problema de despoblación (ver Imagen 4). Provincias como Aragón, Asturias, Cantabria, Extremadura, Galicia, La Rioja y las dos Castillas, se han unido con el objetivo de convencer a instituciones estatales y europeas para la creación de un nuevo modelo de financiación que tenga en cuenta su despoblamiento. Pues pese a representar más del 60% del territorio español, solo cuenta con el 25% de población total. Esto es lo que denominamos “La España vacía”, con un nivel de despoblamiento y envejecimiento de los más altos de Europa. Según los datos del INE de 2019, de los 135 municipios de la provincia de Castellón, 114 están por debajo de los 5.000 habitantes, 89 por debajo de los 1.000 y 16 por debajo de los 100, en su mayor parte, municipios de las comarcas del interior de carácter más rural. Pese a no alcanzar los niveles de despoblamiento de otras provincias como Teruel o Soria, algunos de estos municipios podrían estar en riesgo, por lo que es necesario buscar estrategias que contribuyan a su revitalización.



Imagen 4: mapa que representa la densidad de población de España. INE, 2018.

A pesar de ser España el quinto país más poblado de la UE (cuarto si contamos el Brexit), presenta una dualidad en el agrupamiento de población que es apreciable en el mapa superior. En líneas generales, la periferia territorial española tiene una densidad de población cercana o superior a la media del país, mientras que en el interior, salvando el caso de Madrid, los datos se desploman a cifras aproximadas a desiertos demográficos europeos como Laponia. Cuando se habla de despoblación es importante que nos fijarse en el factor “tasa de crecimiento poblacional”, que nos indica en qué medida crece (o decrece) toda una población. Gracias a diferentes informes, estos datos son conocidos, y se puede observar que esta tasa aumenta o disminuye en base a diferentes factores. Por ejemplo, como ocurrió entre 1910 y 1920, donde la tasa de crecimiento en España se redujo considerablemente debido a la pandemia de gripe que asoló el país, o un ejemplo todavía más claro de tasa de crecimiento negativo, el periodo recogido entre 1940 y 1950, debido a la Guerra Civil Española.<sup>3</sup>

Este trabajo se va a centrar en la variación de la tasa de crecimiento de una población debido a movimientos migratorios de zonas rurales a urbanas, influenciados por factores (la mayor parte socio-políticos) que logran variar de forma positiva o negativa la tasa de crecimiento de la población. Es así como en la década de los 60, cuatro millones de personas cambiaron de lugar de residencia y decidieron dejar núcleos rurales por núcleos urbanos en busca de trabajo.

Factores que incrementan este tipo de movimiento son; escaso o nulo transporte público<sup>4</sup>, escasez de instalaciones públicas educativas y sanitarias, desarrollo de la industrialización en las grandes ciudades, dificultades en la actividad económica rural, etc. Esto va en detrimento de la conservación de la edificación residencial en este tipo de municipios.

Análisis de la revalorización de viviendas rehabilitadas en zonas rurales.

Por desgracia no se trata de un caso aislado, sino que está ocurriendo en el resto de países de la Unión Europea. A continuación podemos ver la fuerte relación que tiene la forma de tenencia de una vivienda con la tasa de movilidad interregional de una población, fundamental para moverse entre zonas rurales y urbanas (ver tabla 1). De forma conjunta, se muestra en la tabla cómo aquellos países con porcentajes altos de población en viviendas en régimen de alquiler (Alemania, Reino Unido, Francia), su tasa de movilidad interregional es superior que en países donde el mercado del alquiler no es tan potencial y prima la vivienda en propiedad (España, Italia).<sup>5</sup>

Países	Tasa de movilidad interregional (%)	Tasa de vivienda en propiedad (%)	
		1995	2001
<b>Alemania</b>	1,23	38,0	43,6
<b>España</b>	0,56	80,3	84,8
<b>Francia</b>	1,07	56,5	63,1
<b>Italia</b>	0,50	71,3	76,0
<b>Reino Unido</b>	1,58	66,7	71,8

Tabla 1: Relación entre tasa de movilidad interregional y tasa de vivienda en propiedad en 5 países de la UE. Fuente: Ministerio de vivienda.

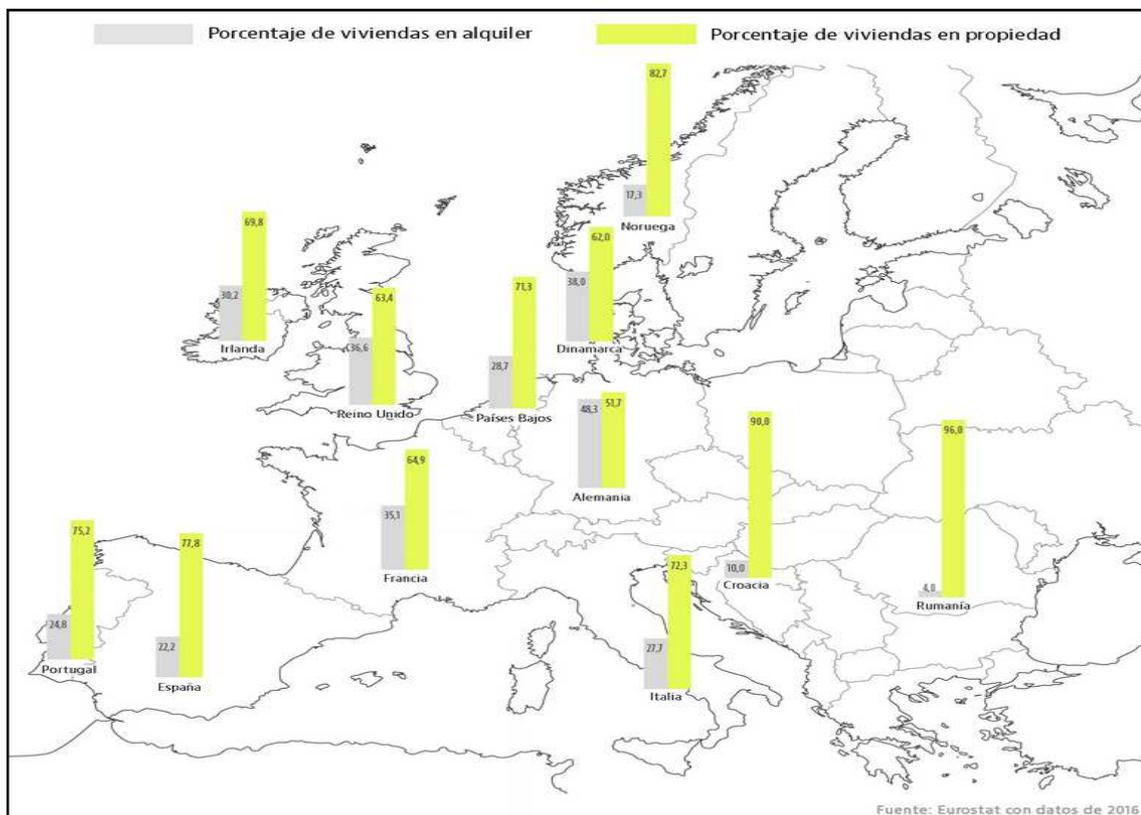


Imagen 5: Parque de viviendas en propiedad y en alquiler en Europa. Fuente: idealista.

Por ejemplo España, que cuenta con cerca del 85% de viviendas en propiedad, anula bajo este factor la posibilidad de poder moverse a otras zonas del territorio español en busca de empleo u otras condiciones, cuando realmente lo que nos dice la oferta laboral es que cada vez es más imprescindible la movilidad a la hora de aceptar un puesto de trabajo, como se representa en la siguiente gráfica, que muestra contratos que implican movilidad interprovincial con tasa de movilidad.



Imagen 6: elaborada por Randstad, a partir del Servicio de Empleo Público Estatal. Fuente: Randstad.

Por tanto, si queremos fomentar una parte de la movilidad entre zonas es necesario que para ello se fomenten políticas públicas encaminadas a potenciar el mercado privado del alquiler.

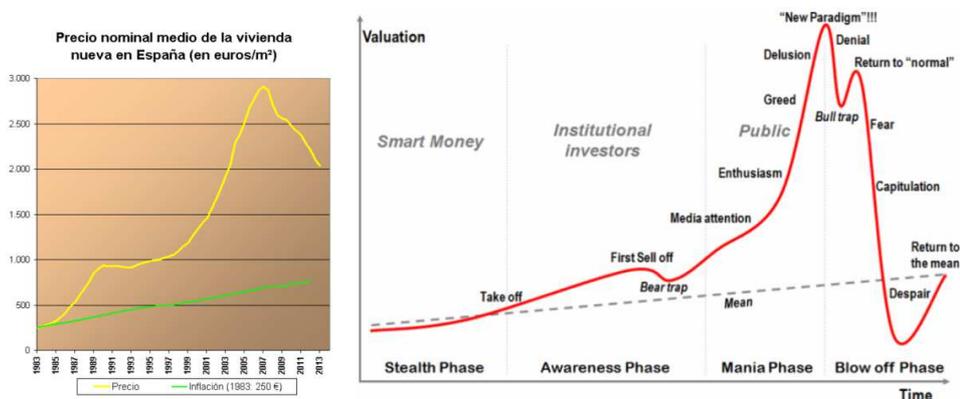
Algo importante también a la hora de actuar en zonas despobladas, será tener en cuenta la redefinición de los usos del territorio en función de las nuevas necesidades, potenciar el empleo orientado sobre todo al sector servicios (sin ser el único potenciador), fomentar la calidad y accesibilidad de estos servicios a toda la población, fomentar las infraestructuras entre municipios y posibilitar intervenciones de revitalización. Es en ésta última medida donde se centrará el presente análisis, de forma que se consiga valorar económicamente dicha intervención de revitalización.

## 2.2 RELACIÓN DEL MERCADO INMOBILIARIO E HIPOTECARIO ESPAÑOL

En España existe una fuerte conexión entre el mercado inmobiliario y el hipotecario que se puede medir mediante la correlación entre la contracción de las hipotecas y la implosión en el mercado de la vivienda. Esta fuerte conexión ha sido por ejemplo el origen del decrecimiento desmesurado del parque edificatorio entre los años 2000 y 2007, y que, lejos de fomentar un acercamiento entre conceptos de campo-ciudad como se ha mencionado en el apartado anterior, produjo efectos contrarios.

Pero para entender mejor el mercado inmobiliario español y su relación con la economía hay que remontarse a un poco antes de la crisis de 2007, en la década de 1990. En este periodo se unía un bajo endeudamiento de los españoles y con un espectacular abaratamiento de los tipos de interés y del Euribor, a niveles históricamente bajos por debajo de la inflación. En este punto hay que destacar, que la fiscalidad de nuestro país favorece la compra de vivienda con desgravaciones en el IRPF, y que durante este periodo el alquiler careció de cualquier tipo de ayuda. Por ello a final del siglo XX se encuentra un país donde la mitad de su población contaba con una vivienda en propiedad (bien porque salía más rentable comprar que alquilar, bien por una herencia, etc).

Al inicio del siglo XXI, el mercado inmobiliario estaba incrementándose de tal forma que en España se construían 700.000 viviendas al año, con un gran componente especulativo, impulsado por bajas tasas de interés y un constante aumento de los precios inmobiliarios. Esto hizo a la vivienda una opción de inversión interesante para la sociedad. A analizar una de las principales razones de la crisis, cocinada a fuego lento entre los años 1995 y 2007, que fue la concesión de préstamos bancarios que en la actualidad serían inimaginables, permitiendo que cualquier persona con una renta mínima pudiera tener su vivienda en propiedad. <sup>6</sup> Y todo ello a pesar de que el precio de la vivienda no dejaba de incrementar cada año, llegando a unos promedios de aumento del 117% entre los años 1996 y 2007. En zonas costeras el margen era aún mayor, un 155%, y el récord se lo llevaba Madrid y Barcelona, que lo hicieron hasta un 188%. Pero se seguía comprando vivienda porque los bancos admitían hipotecas con bajos intereses pero con plazos demasiado elevados (hasta 50 años en ocasiones).



Imágenes 7 y 8: Burbuja inmobiliaria producida en España – Ciclo de una burbuja especulativa (Fuente: el economista).

A tener en cuenta también la posición dominante de la banca frente al negocio de la promoción inmobiliaria y el sector de la construcción, necesitada de financiación para poder llevar a cabo su actividad.

En este desarrollo inmobiliario también intervino las sucesivas regulaciones en materia de suelo. Por ejemplo, reduciendo el porcentaje de suelo que promotores debían ceder a ayuntamientos, así como la libre potestad de ayuntamientos a la hora de decidir de forma totalmente arbitraria qué suelo era urbanizable y qué suelo no. Este tipo de corrupción encubierta se produce cuando los ayuntamientos hacen que la oferta de suelo urbanizable sea artificialmente escasa, elevándose sus precios. Además, se redujeron los programas de VPO (viviendas subvencionadas por administraciones públicas) durante la etapa de la burbuja inmobiliaria.

Pero en los años de bonanza no solo los bancos sacaron tajada, pues las promotoras e inmobiliarias tenían carta blanca para edificar cuanto quisieran, siempre y cuando, la mano de la política les pudiera echar un cable haciendo uso del poder a través de la urbanización como elemento instrumental. Con esta situación al alza, la banca no logra controlar los préstamos no rentables, y su facilidad de acceso a ellos y bajo coste de endeudamiento siguió alimentando esta burbuja.

También se alimentó de ello el desempleo; los trabajadores poco cualificados y el alumnado joven con pocas expectativas de estudio tenían su lugar dentro del sector. De esta forma se ubicó el desempleo en España del 24% en 1994 hasta el 8,3% en 2007. En el año 2007, la inversión en vivienda era nada menos que el 7,5% del PIB de España, muy por encima del promedio de la OCDE.<sup>7</sup>

Al inicio del año 2008, el auge de los precios termina y en el primer trimestre de este año el precio medio de la vivienda libre se sitúa en 2.101€/m<sup>2</sup>. A finales del 2012 el precio medio se había situado hasta los 1.482€/m<sup>2</sup>, tocando fondo y estancándose hasta 2014, momento en el que empieza la recuperación.

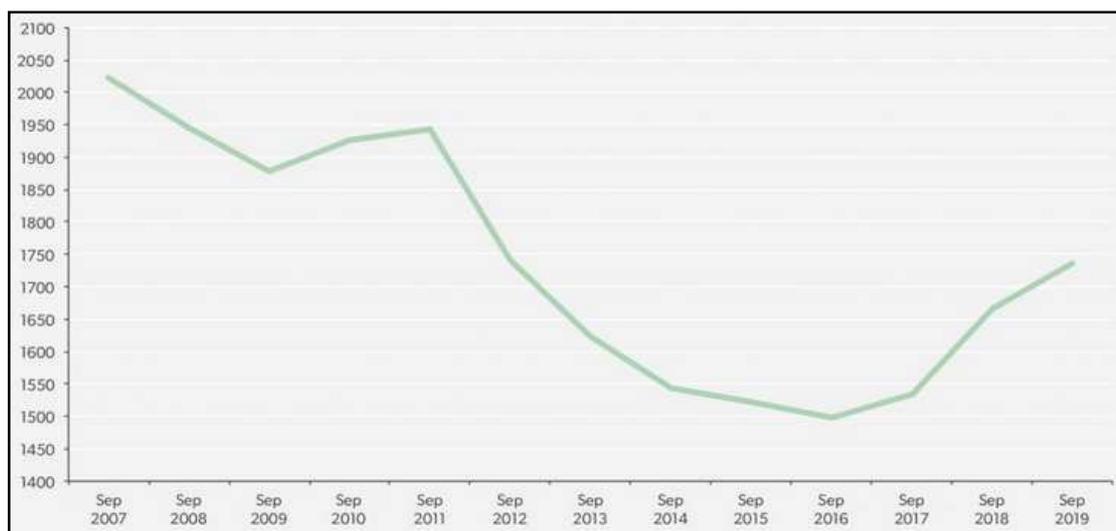


Imagen 9: Media de precios de venta (€/m<sup>2</sup>), España. Fuente: Idealista.

En los últimos años, la economía ha ido remontando y el sector de la construcción ha vuelto a coger fuerza, si bien es verdad, no en obra nueva sino en rehabilitación preferentemente. Apoyado este movimiento por el gobierno gracias al lanzamiento de planes y programas de ayuda. Con ello se justifica la última predicción realizada por el FMI en octubre de 2019, y que sitúa a España en una buena posición.

	Predicciones		
	2018	2019	2020
<b>Producción mundial</b>	<b>3,6</b>	<b>3,0</b>	<b>3,4</b>
<b>Economías avanzadas</b>	<b>2,3</b>	<b>1,7</b>	<b>1,7</b>
EE. UU.	2,9	2,4	2,1
Zona euro	1,9	1,2	1,4
Alemania	1,5	0,5	1,2
Francia	1,7	1,2	1,3
Italia	0,9	0,0	0,5
<b>España</b>	<b>2,6</b>	<b>2,2</b>	<b>1,8</b>

Imagen 10: Economía mundial, predicciones de producción. Fuente: FMI, Economía mundial, octubre 2019.

En los últimos años, el mercado inmobiliario español se ha encontrado al alza, pero si bien es verdad, el número de ventas descendió durante el segundo trimestre de 2019, comparado con 2018, rompiendo así una tendencia positiva. Probablemente las causas se hayan debido a la fuerte inestabilidad política en el país en los últimos años. A pesar de ello, en el segundo trimestre de 2019 las ventas aumentaron en un 8,5%. Para hacerse una idea, estas cifras superan en más del 60% a las ventas que se realizaron en 2014. Pero aún así, estas ventas están lejos de los números alcanzados en 2007, un 34% por debajo.

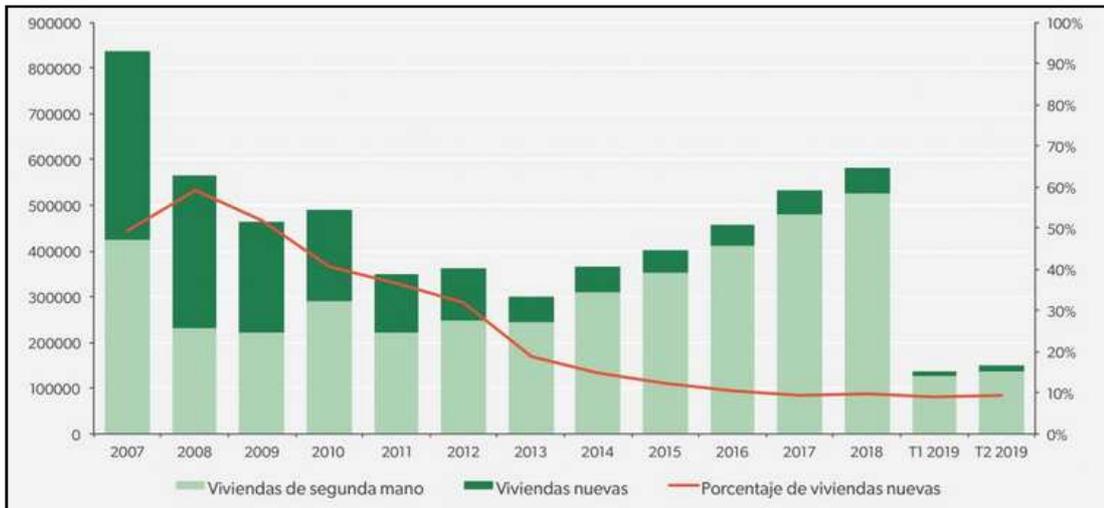


Imagen 11: Transacciones de venta en España. Fuente: Ministerio de Fomento.

Esta situación positiva en el mercado inmobiliario ha supuesto un aumento interanual superior al 4% en el precio de las viviendas y el precio de la vivienda ha aumentado en más del 12% desde 2014, sin llegar todavía a precios de 2007, lo que hace prever a economistas que todavía queda margen de crecimiento.

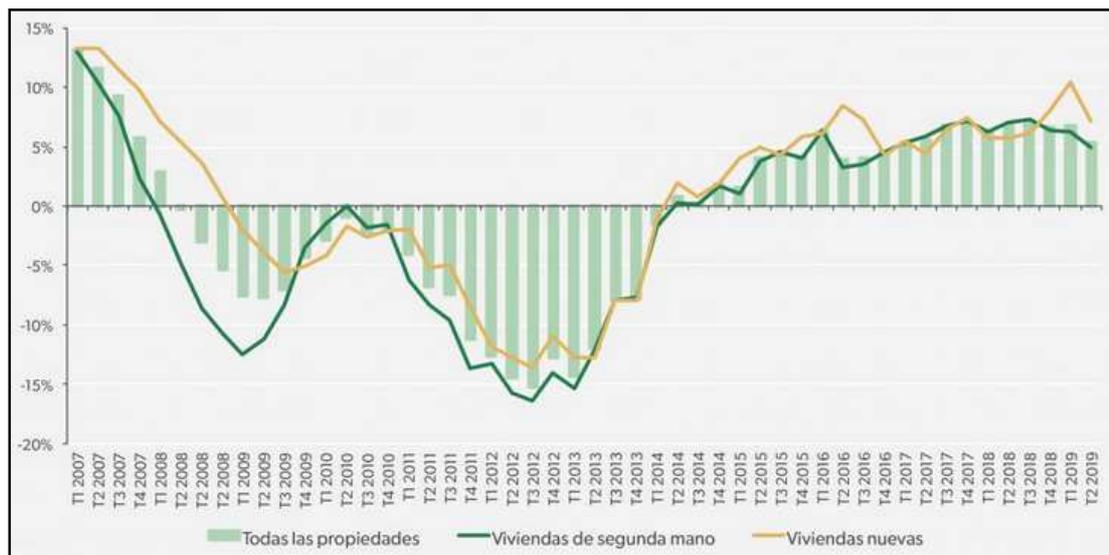


Imagen 12: Evolución interanual del precio de la vivienda. Fuente: Instituto Nacional de Estadística.

Análisis de la revalorización de viviendas rehabilitadas en zonas rurales.

## 2.3 SATURACIÓN DEL MERCADO INMOBILIARIO

¿Dónde estuvo el fallo? Como bien indica Marcos Stücklin con gráficas extraídas del “Boletín Económico Mensual del Banco de España del año 2010”, pese a que los precios de vivienda eran elevados entre 2001 y 2007, la oferta de nuevas viviendas superaba en todo momento a la demanda, creando así una descompensación del mercado inmobiliario en España.

A continuación se expone esta saturación a diferentes niveles, tanto europeo, nacional, autonómico y municipal.

### A NIVEL EUROPEO

Esta situación de saturación no era mucho mejor para el resto de Europa. El diario británico “The guardian” lanzó en 2014 la siguiente gráfica, que muestra el número de viviendas vacías en Europa. Si bien es verdad, la mayor parte de ellas correspondían a viviendas vacacionales, y por tanto permanecían vacías casi todo el año. En 2014 el número de viviendas vacías en la Unión Europea era de 11 millones, representando España un 31% del global, es decir, 3,4 millones.

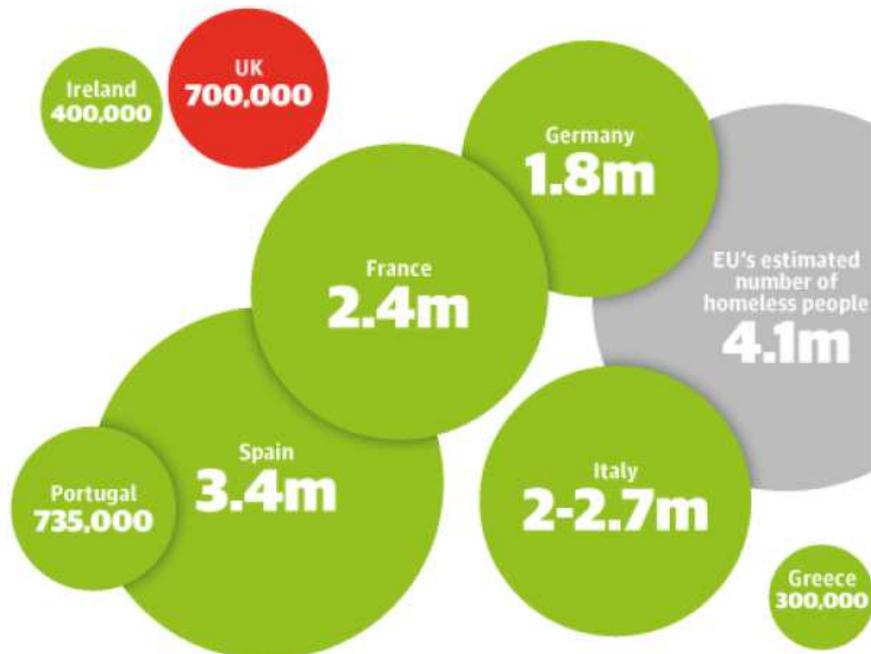


Imagen 13: Número de viviendas vacías en Europa. Fuente: agronegocios.es

### A NIVEL ESTATAL

La crisis de 2007 tuvo una parte positiva, y es que provocó que durante los años posteriores un porcentaje de las viviendas vacías se vieran habitadas, reduciéndose el sobrestock generado los años anteriores. Pero aún así, y en plena crisis, el Ministerio de Fomento señaló en 2012 que el excedente de viviendas había seguido creciendo en cuatro provincias: Soria, Teruel, Guipúzcoa y Castellón.

Pero a pesar de estas provincias, en 2012 tan solo se solicitaron 44.100 visados de obra residencial nueva, una cifra que está a años luz de los 865.500 de 2006.<sup>8</sup>

En cuanto al precio del alquiler de vivienda alcanzó su máximo en 2007, con 10,12 euros/m<sup>2</sup> al mes. La crisis también se cebó con los alquileres y durante los años 2007 y 2012, ocho regiones registraron caídas en sus precios superiores al 30%.<sup>9</sup> Fue a partir de finales de 2012 cuando los precios empiezan a estancarse, y para enero de 2013 ya es de 6,87 euros/m<sup>2</sup>. Es al inicio 2014 cuando la caída empieza a ser muy ligera y en su segundo trimestre encontramos el primer incremento de precio en un esperanzador 0,15%, apoyado a la vez por un aumento en las transacciones inmobiliarias residenciales del 48%, según datos facilitados por el INE. Aunque bien es verdad, que esta última parte se debe sobre todo a capital extranjero que busca en la costa una oportunidad de inversión. De ellos, el 15% son británicos, el 10% franceses, el 9% rusos, y el 7% belgas.<sup>10</sup>

El precio del terreno urbano se sitúa en un promedio de 141,5€/m<sup>2</sup>, y el número total de propiedades vendidas cayó en un 17,4% (300.349 unidades) en 2013 respecto al año anterior. De entre ellos, el 81,2% era de segunda mano, y el 18,8% eran viviendas nuevas.

Podemos decir que el año 2014 es el momento de cambio, creciendo la economía española por primera vez en seis años, con un crecimiento del PIB del 0,4%. En el año 2015, y gracias a datos conocidos por el informe de la Sociedad de Tasación, el precio de la vivienda nueva permaneció estable en diferentes comunidades y en otras, por lo general costeras, experimentó subidas entre el 1 y el 5%.

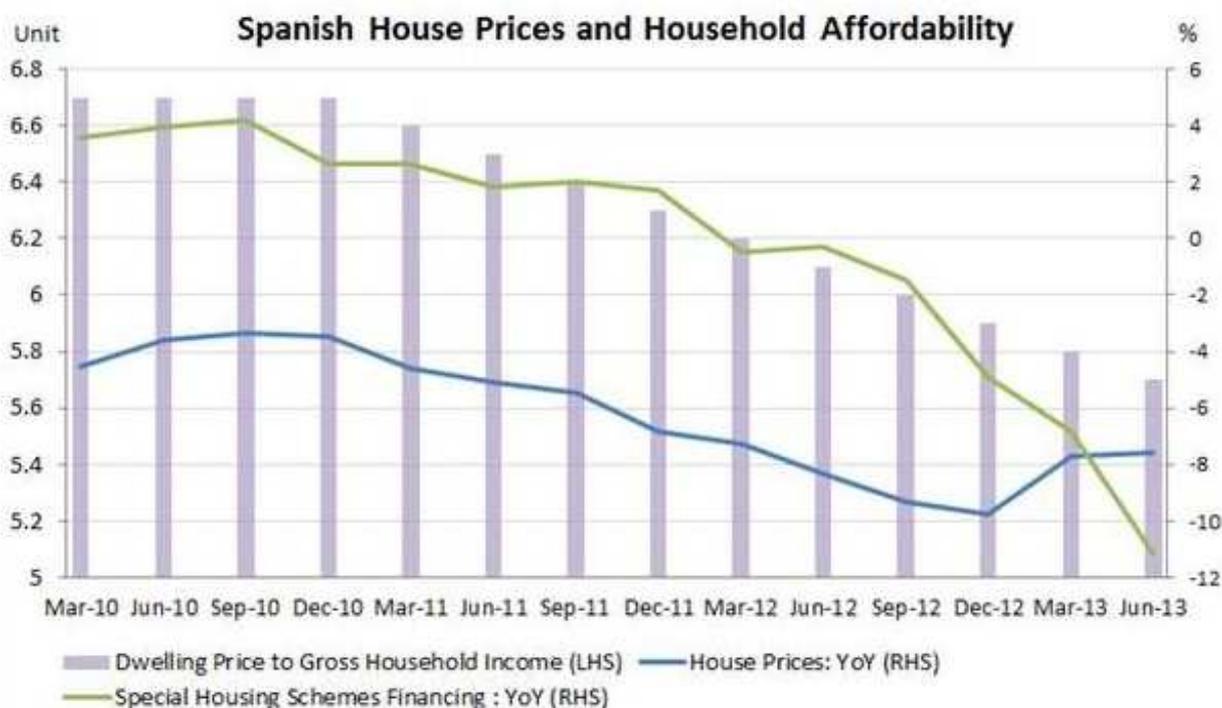


Imagen 14: Precios de viviendas y asequibilidad. Fuente: CEIC Data.

Análisis de la revalorización de viviendas rehabilitadas en zonas rurales.

Con la situación antes comentada, entramos en el año 2011 con 3.374.270 viviendas vacías en total, 767.925 viviendas más respecto al año 2001.<sup>11, 12</sup> Según datos del Banco de España. Estas cifras contrastaban con las aportadas por Julio Gil, socio director de “Horizone consulting inmobiliario”, y por la entidad bancaria “Catalunya Caixa”, que indicaban que el volumen de vivienda vacía era mayor que la aportada por el Gobierno ya que, por ejemplo, no contabilizaban las viviendas que pasaban a los bancos desde las promotoras.<sup>13</sup> Este aumento de viviendas vacías se centra sobre todo en tres comunidades autónomas; Cataluña con un 15,13%, Andalucía con un 16,17% y en primer lugar la Comunidad Valenciana con un 17,96% de todas las viviendas vacías.<sup>14</sup>

Según el último censo oficial de población y viviendas, correspondiente a 2011, España contaba con un total de 25,2 millones de inmuebles, de los que 18,1 millones eran principales, 3,7 secundarias y 3,4 millones vacíos (un 11% más que una década antes).

Viviendas vacías según la antigüedad del edificio (%)		Comparación número de viviendas en 2001 y 2011				
Periodo	Viviendas Vacías	Viviendas				
TOTAL	100,0%	Censo 2001	Porcentaje	Censo 2011	Porcentaje	
2002-2011	21,4%	Total	20.946.554	100,0%	25.208.623	100,0%
1991-2001	10,1%	Viviendas principales	14.187.169	67,7%	18.083.692	71,7%
1981-1990	8,9%	Viviendas secundarias	3.652.963	17,4%	3.681.565	14,6%
1971-1980	16,2%	Viviendas vacías	3.106.422	14,8%	3.443.365	13,7%
1961-1970	13,7%					
1951-1960	9,2%					
1941-1950	4,7%					
1921-1940	4,6%					
1900-1920	3,9%					
Antes 1900	7,3%					

Imágenes 15 y 16: Índices de vivienda vacía Fuente: INE.

El registro más detallado de viviendas vacías es el elaborado por el Instituto Nacional de Estadística (INE), en el censo de 2011. Un extenso trabajo que no tendrá actualización hasta 2021. Los valores que baraja el INE entre 2001 y 2011 es que España incrementó su parque edificatorio en 4.262.069 viviendas, representando un 20,35% más sobre el total de viviendas, que se cifra en 25.208.623 en el año 2011. De las 4.262.069 viviendas generadas:

- 71,7% se habitaron como vivienda principal
- 14,6% se habitaron como segunda vivienda.
- 13,7% quedaron vacías (stock), sabiendo que el “stock técnico” en rotación para un ágil funcionamiento del mercado no debería ser mayor al 5%. Es decir, 8,7 puntos superior a lo óptimo.

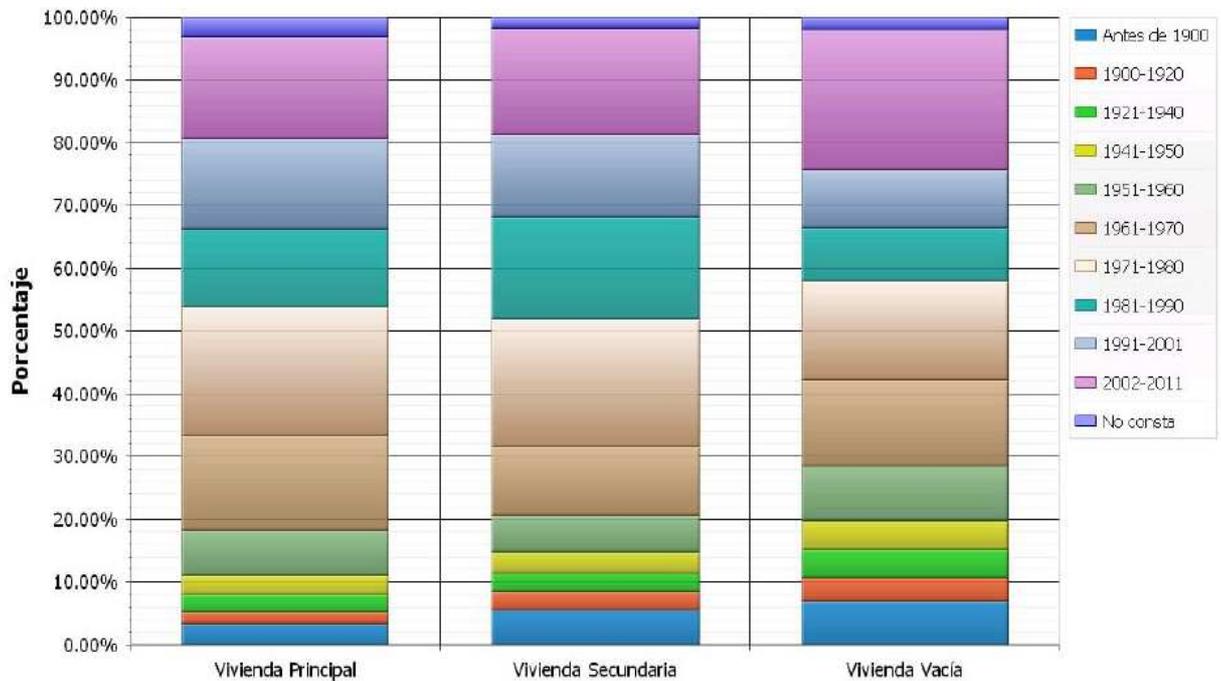


Imagen 17: Evolución viviendas según tipo de vivienda y año construcción del edificio (%).

Fuente: Observatorio de vivienda y suelo. Boletín Especial Censo 2011.

Analizando la tabla anterior, podemos observar como un tercio de viviendas nuevas construidas entre 2002-2011 permanecen vacías durante la mayor parte del año. Dicho de otra forma, España tiene un parque edificatorio en el que una gran parte de su porcentaje no produce rentabilidad alguna. Este efecto se vincula de forma directa a cuatro fenómenos:

- Existencia de necesidad insatisfecha de vivienda, complementada con las bajas tasas de interés de la banca a la vez que las pocas ayudas prestadas al mercado arrendatario.
- Especulación urbanística por parte de ayuntamientos locales, en favor del mínimo desbloqueo de zonas urbanizables, repercutiendo al alza en el valor de la vivienda.
- Consumo insostenible del territorio y otros recursos naturales. Si bien existen planes en favor de reducción de las emisiones, es verdad que únicamente encontramos la aprobación de los planes aprobados (como es el caso “Pacto entre alcaldes” firmado por Castellón, del cual podemos encontrar más información en la web del Ayuntamiento), pero ningún tipo de seguimiento o repercusión importante.
- Uso ineficiente del espacio urbano

## A NIVEL AUTONÓMICO

Estas causas las vemos de forma más agravada en la Comunidad Valenciana, donde destacamos dos periodos de construcción desmesurada. El primero está situado en la década de 1970, donde se construyeron 429.997 viviendas, y que se sumarían al parque edificatorio construido antes de 1970 que en aquel tiempo era de 1.573.531, por cierto, sin ningún tipo de normativa aplicada en su ejecución. Es decir, el 63,6% del total de viviendas actual de la Comunidad Valenciana (3.147.062 viviendas) no cumple con ningún tipo de normativa relacionada con mejora de sus condiciones térmicas (la primera en España es la NBE-CT-79). Para estas viviendas, la rehabilitación es la opción más adecuada desde el punto de vista de viabilidad económica, social y sostenible. En este caso se centrará nuestro estudio.

El segundo crecimiento desmesurado es el que se ubica entre los años 2001 y 2011, donde el número de viviendas se incrementó en un 23,52%, es decir, 599.287 viviendas nuevas más, y haciendo un total del parque edificatorio en la Comunidad Valenciana de 3.147.062 viviendas.

Del total del parque edificatorio, el 63,13% son viviendas principales, el 20,82% se trata de viviendas secundarias, y el 16,05% se encuentran vacías. Del Censo publicado por el INE en 2011 extraemos las siguientes conclusiones en referencia a la Comunidad Valenciana:

- Es la quinta comunidad con mayor porcentaje de número de viviendas, 23,6%, por detrás de Murcia, La Rioja, Castilla la Mancha y Cantabria.
- Es la tercera comunidad con mayor número de viviendas secundarias, 20,82%, por detrás de Castilla y León y Cantabria:
- Es la sexta comunidad con mayor número de viviendas vacías, 16,05%, por detrás de Galicia, La Rioja, Murcia, Castilla la Mancha y Extremadura:

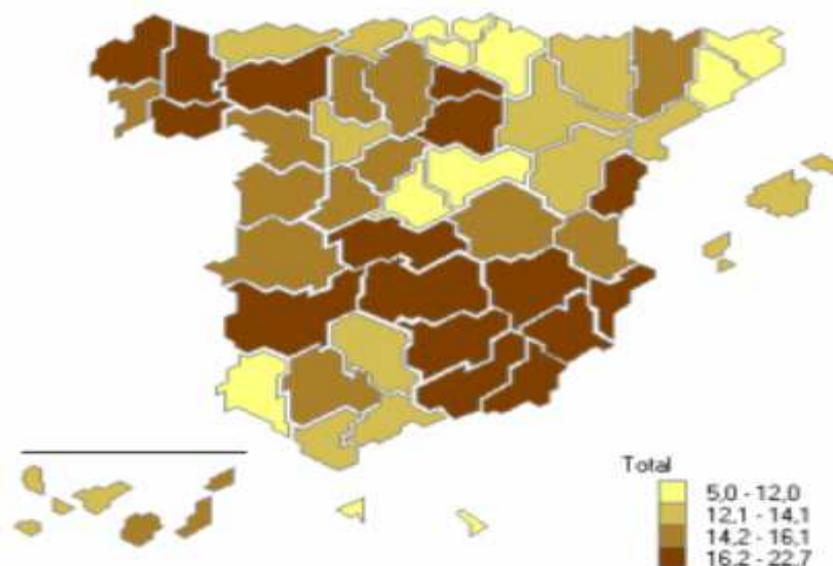


Imagen 18: Porcentaje de viviendas vacías por provincias, 2011. Fuente: INE.

El Gobierno Valenciano aprobó diferentes decretos en pro de una rehabilitación de viviendas que ayudase a poner de nuevo en el mercado todas las viviendas construidas antes de 1970. Así, en el año 2011 se aprobó el Decreto 1/2011 del 13 de enero, referente a la “Estrategia territorial de la Comunitat Valenciana”, y que se encargaba de definir un modelo territorial de futuro con el máximo consenso entre los agentes sociales que operan en el territorio.

De la misma forma, se aprobó en 2011 el Decreto 43/2011, por el que se modificaban los decretos 66/2009 y 189/2009, aprobándose, respectivamente, el “Plan Autonómico de Vivienda de la Comunidad Valenciana 2009-2012”, y el “Reglamento de Rehabilitación de Edificios y Viviendas”. Es aquí cuando se establece el Informe de Conservación de Edificios (ICE) como procedimiento de referencia en rehabilitaciones y la Generalitat Valenciana establece los siguientes objetivos en materia de rehabilitación:

- ❖ Desarrollar y homologar el procedimiento ICE como procedimiento oficial de Inspección Técnica de Edificios (ITE) en la Comunidad Valenciana.
- ❖ Homogeneizar y sistematizar el procedimiento ITE.
- ❖ Incentivar los ITE en los municipios.
- ❖ Hacer una base de datos de edificios ITE's. Esto permite disponer de información de los edificios, realizada por técnicos de la edificación, que puede ser muy valiosa a la hora de proponer políticas de vivienda en la Región.
- ❖ Implementar el ICE con la evaluación del estado actual de demanda energética y emisiones de CO<sub>2</sub>.

La Generalitat cuenta con diversos procedimientos de rehabilitación energética de edificios existentes:



Imagen 19: programas y catálogos para rehabilitación. Fuente: [certificadosenergeticos.com](http://certificadosenergeticos.com)

Es por tanto, con la rehabilitación, como se consigue reactivar el mercado de la construcción, estimulando de nuevo la creación de empleo, la regeneración de barrios y zonas degradadas, potenciar el ahorro energético y la reducción de emisiones, y combatir a la vez la pobreza energética.

Análisis de la revalorización de viviendas rehabilitadas en zonas rurales.

## A NIVEL PROVINCIAL

En el censo correspondiente al parque edificatorio de España publicado por el Ministerio de Fomento este mismo año, encontramos a Castellón en la lista de municipios con más de 10.000 habitantes que más han crecido desde 2001, situándose en el puesto 19 de toda España:

Código-Municipio: Provincia	Población Censo 2011	Población Censo 2001	Incremento Censos 2011/2001	Variación decenal %
28079-Madrid: Madrid	3.198.645	2.938.723	259.922	8,84
08019-Barcelona: Barcelona	1.611.013	1.503.884	107.129	7,12
07040-Palma de Mallorca: Balears, Illes	402.044	333.801	68.243	20,44
30030-Murcia: Murcia	437.667	370.745	66.922	18,05
50297-Zaragoza: Zaragoza	678.115	614.905	63.210	10,28
46250-Valencia: Valencia	792.054	738.441	53.613	7,26
03014-Alicante/Alacant: Alicante/Alacant	329.325	284.580	44.745	15,72
28106-Parla: Madrid	122.045	79.213	42.832	54,07
08279-Terrassa: Barcelona	214.406	173.775	40.631	23,38
03133-Torrevieja: Alicante/Alacant	90.097	50.953	39.144	76,82
28123-Rivas-Vaciamadrid: Madrid	73.865	35.742	38.123	106,66
29067-Málaga: Málaga	561.435	524.414	37.021	7,06
04079-Roquetas de Mar: Almería	86.799	50.096	36.703	73,27
28161-Valdemoro: Madrid	69.354	33.169	36.185	109,09
29069-Marbella: Málaga	135.124	100.036	35.088	35,08
38006-Arona: Santa Cruz de Tenerife	75.484	40.826	34.658	84,89
03065-Elche/Elx: Alicante/Alacant	227.417	194.767	32.650	16,76
30016-Cartagena: Murcia	215.757	184.686	31.071	16,82
12040-Castellón de la Plana/Castelló de la Plana	176.298	147.667	28.631	19,39
11020-Jerez de la Frontera: Cádiz	211.784	183.273	28.511	15,56

Imagen 20: Municipios de más de 10.000 habitantes que más han crecido en términos absolutos desde 2001. Fuente: INE, 2011.

A pesar de este crecimiento poblacional, Castellón ha sido de las pocas provincias en las que el excedente de viviendas vacías ha seguido aumentando también en el año 2012. Además de contar con 5 municipios con más de 2.000 habitantes en la lista de mayor porcentaje de viviendas vacías de España, situándose en tercer lugar Chilches (45,07%), Oropesa del mar, Cabanes, Alcalà de Xivert y Càlig. Para nuestro caso de estudio escogeremos la población de Cabanes.

<b>Barcelona</b>	<b>8,25</b>	<b>Castellón</b>	<b>6,60</b>
<b>Alicante/Alacant</b>	<b>8,05</b>	<b>Almería</b>	<b>5,69</b>
<b>Madrid</b>	<b>7,74</b>	<b>Toledo</b>	<b>5,56</b>
<b>Valencia/València</b>	<b>4,97</b>	<b>La Rioja</b>	<b>4,82</b>
<b>Castellón/Castelló</b>	<b>4,94</b>	<b>Ciudad Real</b>	<b>4,45</b>
<b>Murcia</b>	<b>4,69</b>	<b>Lleida</b>	<b>3,97</b>
<b>Toledo</b>	<b>4,13</b>	<b>Alicante/Alacant</b>	<b>3,55</b>
<b>Almería</b>	<b>4,01</b>	<b>Murcia</b>	<b>3,37</b>
		<b>Santa Cruz de Tenerife</b>	<b>3,26</b>
		<b>Las Palmas</b>	<b>3,04</b>
		<b>Girona</b>	<b>3,01</b>

Imagen 21: Provincias con mayor % de stock sobre el stock total

## A NIVEL MUNICIPAL

El municipio escogido para este estudio es el de Cabanes, por ser ejemplo de zona rural acusada a los movimientos migratorios descritos, no solo del municipio a la capital de provincia, sino también del casco urbano a la periferia del propio municipio. Todo ello a través de diferentes planes de urbanización que premian la extensión frente a la rehabilitación del propio núcleo, sin tener en cuenta sus beneficios; ahorro energético en emisiones de CO<sub>2</sub>, parque edificatorio acorde con su población, revitalización del sector de la construcción en el sector de la rehabilitación, etc.

Nº de viviendas en Cabanes según tipo		
<b>Viviendas principales</b> 1.230 (44%)		<b>Total viviendas</b> 2.822 (100%)
<b>Viviendas no principales</b> 1.590 (56%)	Viviendas secundarias 565 (20% del total) (35% de las no ppales)	
	Viviendas vacías 1.025 (36% del total) (64% de las no ppales)	

Tabla 2: Viviendas de Cabanes según tipo. Fuente: Censo INE, 2011.

Analizando las tablas anteriores, el número total de viviendas en Cabanes es de 2.822 viviendas (dato 2011, INE) para una población de 2.958 personas (dato 2019, INE). Debemos tener en cuenta el desajuste que se produce por el tiempo entre ambos datos y por lo que se pide a la administración, a priori anunciada para el año 2021, de una actualización del censo del parque edificatorio de nuestro país de forma más regular.

Una de las razones del elevado porcentaje de viviendas vacías probablemente se encuentre en la desmesurada expectativa que tenía el municipio a la hora de aumentar su población en los años anteriores a la crisis de 2007, llegando a justificar esta elevada construcción de viviendas secundarias a tasas de población residente por encima de los 8.000 habitantes, como así se redacta en el “informe de sostenibilidad económica” de la revisión del PGOU del año 2008:

*“El suelo urbano contemplado estaba constituido por un máximo de viviendas de 2.297, significando que una vez ejecutadas la totalidad de viviendas en Suelo Urbano (tras la aprobación de los respectivos planes) la población residente alcanzaría la cifra de 8.391 habitantes.”*

Para aquel año, la población era de 2500 personas, y el plan de ordenación de 2008 preveía un crecimiento de población exponencial (un 335%). Aquí un claro ejemplo de especulación urbanística, pues pese a prever y disponer de suelo urbanizable en cantidades ingentes en el municipio, las concesiones para obra nueva en esos años apenas llegaban a las 30.

El resultado de aquel planeamiento colocó a Cabanes en el puesto 17 como municipio con más de 2.000 habitantes con más vivienda vacía de toda España.

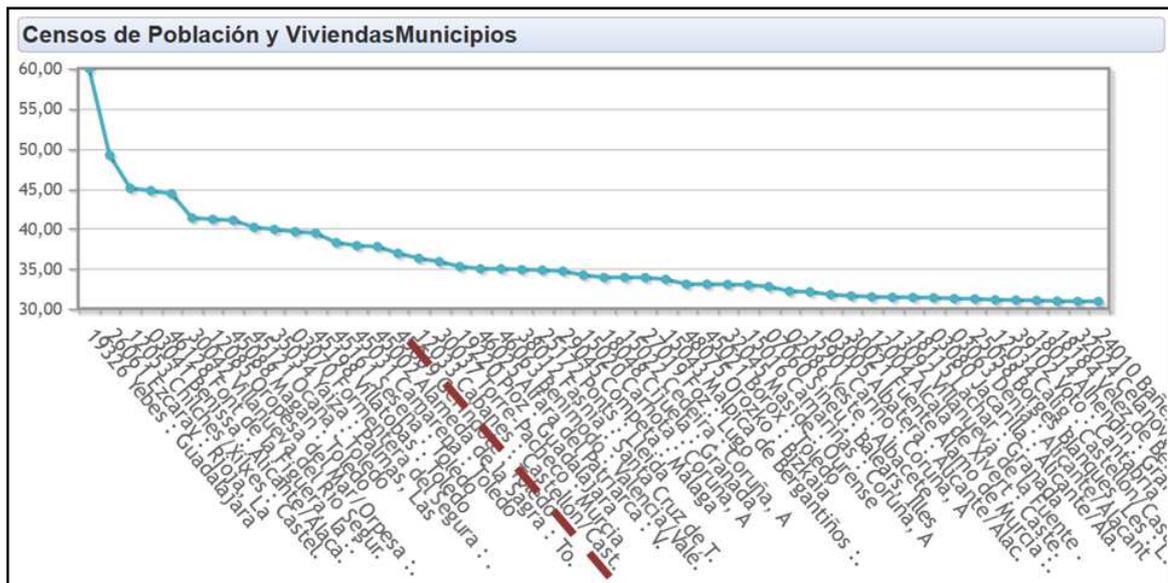


Imagen 22: Municipios con más de 2.000 habitantes con mayor % de vivienda vacía Fuente: INE.

## 2.4 MEDIDAS ADOPTADAS PARA FOMENTAR EL MERCADO INMOBILIARIO

La economía española se recuperó, en parte, gracias a pagar un rescate bancario histórico. Durante la crisis, el FROB (Fondo de Reestructuración Ordenada Bancaria) actuó como fondo de rescate, afirmando en 2019 que, conjuntamente con las ayudas del FROB y de la Sareb (Sociedad de Gestión de Activos procedentes de la Reestructuración Bancaria), se habían gestionado el 38,8% del total de depósitos cubiertos mediante procesos de rescate a entidades bancarias, destacando el caso de Bankia con 22.424 millones de euros y Caixa Catalunya con 12.599 millones.

El Gobierno de España tuvo que adoptar medidas, unas más funcionales que otras, para paliar la grave crisis del sector inmobiliario y financiero. Entre ellas, se creó SAREB, el “Banco Malo” de España. Este programa tenía como objetivo separar los activos tóxicos o problemáticos de los balances de las entidades de crédito. También se realizó un ajuste y reestructuración del sistema financiero español a 15 años.

Además, se lanzaron ayudas legislativas y financieras al inversor extranjero, y gran parte del capital que ayudó a frenar la caída del mercado inmobiliario español vino de aquí. El Gobierno aprobó el 30 de septiembre de 2013 el llamado “Oro Visa”, por lo que cualquier persona fuera de la UE que viniera a España con más de 500.000 euros para invertir, se le concedía automáticamente un permiso de residencia. Esta oportunidad de inversión estaba dirigida sobre todo a países como Rusia o China, con un alto nivel de riqueza e ingresos.

En los últimos años, el Gobierno de España ha amenazado con limitar el precio de los alquileres para tratar de frenar su subida, así como la posibilidad de subir los impuestos a las Socimis (Sociedades Cotizadas Anónimas de Inversión en el Mercado Inmobiliario). Sin embargo, la medida más polémica viene con una posible penalización a los propietarios de pisos vacíos, con el objetivo de que así pongan su vivienda en alquiler. Al hacer esto, repercutirá en el mercado de forma que bajará el precio del

alquiler y las viviendas dejarán de estar vacías. Pero en este planteamiento, el corresponsal de “LibreMercado” M. Llamas, ve un error de cálculos, pues no todas las casas vacías están en buen estado ni son aptas para ser alquiladas. Y es aquí donde nuestro estudio encuentra más sentido, en aquellas viviendas que necesitan de rehabilitación para volver a entrar dentro del mercado inmobiliario. Porque más de 1,5 millones de los inmuebles vacíos tienen más de 50 años (el 44%), y tan solo el 40% tiene menos de 30 años de antigüedad. El último impedimento en la aplicación de la penalización a propietarios de viviendas vacías, es que de esos pisos, solo el 42% se sitúa en municipios con más de 50.000 habitantes, que es donde se localiza la mayor demanda de alquiler. Y unas 400.000 viviendas están ubicadas en ciudades de más de 500.000 habitantes.

A continuación se exponen diferentes puntos sobre los que su modificación podría mejorar el mercado inmobiliario actual:

- Una legislación demasiado rígida y un sistema judicial lento, que provoca desconfianza en los propietarios. Es necesario apostar por la tenencia de vivienda en alquiler, mejorando de esta forma la movilidad interregional, y por ende, el empleo.
- Propietario de un inmueble por herencia. Existen viviendas vacías debido al traspaso del dueño por fallecimiento y que pasan al nuevo dueño como parte de su patrimonio, sin interesarse por ésta o sacar ningún provecho.
- Mejora de la información inmobiliario. Es necesario que la información referente al parque edificatorio español sea actual y veraz. La falta de información conduce a políticas tradicionales, de propiedad, frente a la posibilidad de concienciar de un buen mercado de alquiler.
- Evitar la especulación y las duplicidades en administraciones autonómicas / municipales. Ya hemos comentado anteriormente cómo los ayuntamientos se beneficiaban del sistema urbanizador y de la calificación de suelos. Por ello, es importante que esto se evite de manera que exista una centralización de la administración pública, en favor de no caer en corrupción y especulación.

Con todas las medidas, la economía española creció un 0,9% el segundo trimestre de 2017 (según datos del INE), y el precio medio de la vivienda era de 1.506,4 €/m<sup>2</sup>. Si nos centramos en datos actuales, a falta de informes oficiales del INE o Eurostat, una verdad es cierta, y es que el sector inmobiliario de 2020 poco tiene que ver con el que había en 2001. Durante estos últimos años, la industria de la construcción ha pasado por un profundo reajuste. Muchas empresas desaparecieron, otras han tenido que reinventarse y otras, como las socimis, han encontrado un revulsivo en el mercado. Según un informe realizado por BNP Paribas Real Estate, la inversión directa en activos inmobiliarios en España se incrementó en 2019 en un 5% frente al año anterior.

Según Constanza Maya, directora de Engel & Völkers, se espera una estabilización del mercado inmobiliario, aunque los precios seguirán subiendo en 2020 entre el 3% y 4%.

## 2.5 MEDIDAS PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL MEDIO RURAL

En este sentido, el Gobierno español desarrolló la Ley 45/2007 para el “Desarrollo Sostenible del Medio Rural”, todavía vigente en la actualidad. En esta ley se establece un concepto de núcleo rural que rige su clasificación en España y relaciona una serie de medidas tendentes a evitar el problema de despoblamiento y fomento del desarrollo de estos núcleos, atendiendo a la triple dimensión de la sostenibilidad: social, económica y ambiental.

La despoblación del medio rural genera pérdida de valor cultural y paisajístico, aumento del riesgo de incendios forestales, y en algunos casos, erosión y pérdida de biodiversidad. A través de la Ley 45/2007 para el Desarrollo Sostenible del Medio Rural, se establecen las bases de una política rural adaptada a las condiciones económicas, sociales y medioambientales particulares del medio rural español. En la Ley se define como "medio rural" al espacio geográfico formado por la agregación de municipios o entidades locales menores, definido por las administraciones competentes, que posean una población inferior a 30.000 habitantes y una densidad inferior a los 100 habitantes por km<sup>2</sup>. En cuanto a "Zona rural" se entiende como: ámbito de aplicación de las medidas derivadas del “Programa de Desarrollo Rural Sostenible” regulado por esta ley. Y "Municipio rural de pequeño tamaño" aquel que posea una población inferior a 5.000 habitantes integrado en el medio rural.

El medio rural en España tiene un valor muy importante ya que de una superficie total de 504.753 km<sup>2</sup>, el 84,5% (426.353 km<sup>2</sup>) están consideradas áreas rurales, del cual el 56,3% de la superficie total (284.348 km<sup>2</sup>) se considera “zona de montaña”<sup>15</sup>. Este medio rural se distribuye en 6.694 municipios, donde el 59% de ellos (3950 municipios) se consideran de pequeño tamaño. Las Comunidades Autónomas que presentan más del 90% de su superficie calificada como rural son Navarra, Castilla-La Mancha, Aragón y Castilla y León.

Si bien es cierto que los indicadores macroeconómicos del sector primario no muestran un gran peso relativo del mismo en el conjunto de la economía española (en 2007 suponía el 2,6% del PIB total nacional), aún así este sector constituye un sector estratégico, como señala el Libro Blanco de la Agricultura y el Desarrollo Rural publicado en 2003, al proporcionar productos básicos para la población. Y aunque el porcentaje de población que trabaja en este sector disminuya, no quiere decir que lo haga su producción. Pues la población agraria disminuyó del 20% en 1975 al 7% en 2001, mientras que la producción experimentó un crecimiento debido al uso más intensivo de tierras y al aumento de tierras en regadío.

Entre las principales medidas tendentes al desarrollo sostenible del Medio Rural, la Ley 45/2007 contempla; fomento de nuevas actividades de alto valor añadido, mejora de la oferta de servicios de transporte público en el medio rural, potenciar abastecimiento energético sostenible, estable y de calidad en el medio rural, disminución de la afección sobre la fauna de infraestructuras existentes, producción de energía a partir de biomasa y biocombustibles, mejora de las infraestructuras de telecomunicaciones, protección del patrimonio histórico-artístico, mejora de la sanidad, etc.

Las cifras son contundentes, en 1999 el 19,4% de la población española residía en algún municipio calificado como rural. La realidad es que diez años después, el porcentaje de población residente en municipios rurales ha descendido al 17,7% de la población española<sup>16</sup>. La caída ha sido más acusada en los municipios menores de 2.000 habitantes (más de un 30% de pérdida de población) mientras que la población residente en municipios menores de 10.000 habitantes ha disminuido en casi un 18%, y cerca de tres cuartas partes de los municipios rurales presentan un crecimiento poblacional negativo. Esta despoblación genera a su vez cierre de establecimientos y falta de servicios, generando un mayor impulso de despoblación. En este contexto, la aplicación de la Ley 45/2007 resulta imprescindible.<sup>17</sup>

Además, el 29 de junio de 2018 se aprueba el documento “Plan de Acción para la implementación de la Agenda 2030”. Este documento implanta los 17 objetivos de desarrollo sostenible, aprobados por la ONU en 2015, con el objetivo principal de lograr un mundo más justo y respetuoso con el medio ambiente.

Además de todo ello, será necesario implementar medidas que permitan conocer otras culturas y formas sociales, que posibiliten acercar lo rural a lo urbano, tratándolo como valores complementarios, no suplementarios.

## **2.6 MEDIDAS PARA UN PLANEAMIENTO URBANÍSTICO SOSTENIBLE**

Para llevar a cabo un planeamiento urbanístico sostenible, se expone a continuación diferentes acciones:

- Analizar el lugar así como sus características de microclima urbano, que condicionará necesidades energéticas.
- Gestionar el suelo como un recurso natural limitado. Este pensamiento lleva a abrir la posibilidad de regenerar cascos urbanos en vez de extender la ciudad.
- Fijar objetivos ambientales y energéticos mínimos.
- Facilitación de información climática de zonas específicas por parte de la administración pública.
- Trazado de calles teniendo en cuenta que la orientación sur es la mejor opción a la hora de conseguir mayores ahorros energéticos en edificios.
- Estudio de la urbanización y las zonas verdes: reducir el efecto “isla de calor” en áreas urbanas densas con edificios altos, manteniendo flujos naturales de aire frío.

## 2.7 PROYECTOS EUROPEOS REFERENTES AL DESARROLLO SOSTENIBLE

Diferentes proyectos europeos han salido adelante con el objetivo de crear un desarrollo y crecimiento sostenible, rebajando el nivel de viviendas vacías en sus parques edificatorios, así como tratar de que el impacto energético sea el menor posible. En el caso de Francia, mediante la ley de solidaridad y Renovación Urbana (SRU), se impusieron tasas a propietarios de viviendas desocupadas con las siguientes características: tener más de 2 meses la vivienda desocupada, en ciudades con más de 200.000 habitantes, con superávit de viviendas vacantes, un crecimiento de la población positivo y una oferta de viviendas de alquiler por debajo de la demanda. De esta forma el gobierno francés obliga a los propietarios de viviendas vacías a que las pongan en el mercado del alquiler, pero bajo condiciones favorables para ello. Aunque debemos tener en cuenta que el problema principal de estas viviendas no ocupadas suele ser el mismo en todos los casos, se tratan de viviendas en mal estado debido a su antigüedad.

En el Reino Unido se crea en 1992 la “Empty Home Agency”, que se ocupa de intermediar con incentivos fiscales y penalizaciones para evitar que propietarios mantengan vacías sus viviendas.

Otro proyecto referente a la rehabilitación de viviendas es el “Power House Europe”, que recoge diferentes proyectos en los que ha participado la Universidad Jaume I con “Solar Decathlon Europe 2014”. En este caso se trata de proyectos que buscan realizar una vivienda con emisiones nulas, así como el uso de materiales eficientes y sostenibles para el medio ambiente. Web proyecto: <http://www.powerhouseeurope.eu/>.

Otro ejemplo de programa de eficiencia energética para vivienda es el “The MED programme”, con apoyo de la Comisión Europea, y que se centra en las viviendas sociales y en la participación de los residentes en el reacondicionamiento energético para alcanzar los objetivos de Europa 2020. Web proyecto: [www.elih-med.eu](http://www.elih-med.eu)

Por último, tratamos el proyecto “Tabula”, que clasifica diferentes tipologías residenciales de 13 países europeos, de forma que cada tipología nacional consiste en un tipo de sistema de clasificación que agrupa edificios en función de su tamaño, edad y otros parámetros constructivos para exponer diferentes soluciones de mejora en eficiencia energética. Web proyecto: [www.episcope.eu/iee-project/tabula](http://www.episcope.eu/iee-project/tabula)

## 2.8 NORMATIVA REFERENTE A LA EFICIENCIA ENERGÉTICA:

A continuación, dado que en este trabajo se analiza la rehabilitación energética de un determinado tipo de vivienda, se realiza un resumen de la evolución histórica de toda la normativa en materia de eficiencia energética aprobada en España y Europa.

En 1979 aparece la primera normativa en España referente al tratamiento de los edificios desde una perspectiva térmica, la **NBE-CT79** (Norma Básica de la Edificación sobre Condiciones Térmicas en los Edificios). Esta normativa nace de la crisis energética sufrida ese año en los países occidentales. Su principal medida es la de exigir un mínimo de aislamiento en edificios.

En 1980 aparece en nuestro país el **RICCA** (Reglamento de Instalaciones de Calefacción, Climatización y ACS), primera normativa de regulación de las instalaciones térmicas de edificios. En 1991 se aprueba el “**Plan de Ahorro y Eficiencia Energética (PAEE)**”, anexo al PEN 1991-2000, aprobando así la concesión de subvenciones a proyectos de aprovechamiento energético. Como objetivo principal del plan, conseguir una disminución de la demanda tendencial al sistema energético español en el año 2.000 de 6.324 Ktep y un incremento de la producción de energía eléctrica independiente de 13.698 Gwh/año durante el periodo de vigencia del Plan. El resultado es la mejora global de la eficiencia energética en un 8%.

La **directiva europea 93/76/CEE** del Consejo, de 13 de septiembre, relativa a la limitación de las emisiones de dióxido de carbono mediante la mejora de la eficacia energética (SAVE), exige a los estados miembros instaurar y aplicar programas de rendimiento energético en el sector de los edificios e informar sobre su aplicación. Es a partir de esta directiva cuando nace el término “eficiencia energética”.

En 1997 se aprueba la **Ley 54/1997**, por la cual se declara el suministro eléctrico como un sector esencial para la población española, efectuándose una liberalización de este sector.

En el mismo año se gestó el **Protocolo de Kyoto**, inicialmente adoptado el 11 de diciembre de 1997 en Japón, pero no fue hasta el 16 de febrero de 2005 cuando entró en vigor. En el artículo 2, se recoge ya la necesidad de aumentar la eficiencia energética, uno de los pilares de la UE en materia de energía, junto a la promoción de las energías renovables.

En 1998 aparece en España el **RITE** (Reglamento de las Instalaciones Térmicas de los Edificios), texto que se recoge en el **RD 1751/1998** y que deroga al anterior reglamento RICCA. Al mismo tiempo, aparece el primer **software CALENER** basado en la **directiva SAVE 93/76/CEE**.

En 1999 se aprueba la **Ley 38/1999** del 5 de Noviembre “**Ley de Ordenación de la Edificación**” (LOE), que tiene como objetivo dar respuesta a la creciente demanda social de calidad, estableciendo requisitos básicos que deben satisfacer los edificios para garantizar seguridad y bienestar, y tratando las emisiones de gases de efecto

invernadero y la necesidad de frenar el cambio climático mediante el uso racional de la energía, el ahorro energético y el uso de aislamiento térmico.

En el año 2002, en la Comunidad Europea por primera vez hay una directiva específica para la eficiencia energética de los edificios, "**Directiva 2002/91/CE**", en cumplimiento con los objetivos para el 2020, que obliga a la calificación de los edificios debido al gran consumo energético que estos generan. En respuesta a esto, en España, en el año 2003, aparece el "**Plan de Acción: Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética 2004-2012 (E4)**", redactado por el IDAE y que en él se recogen medidas en referencia al ahorro de energía.

Destaca en el **RD 219/2004** del 6 de febrero, la regulación en el etiquetado energético de frigoríficos, congeladores y aparatos combinados electrodomésticos, y también el **RD-ley 5/2004**, de regulación del mercado de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, relacionados también con el control de emisiones.

En cuanto a las directivas y planes que aparecen en el año 2005, encontramos; la **Directiva 25/32/CE** del 6 de julio, por la que se instaura el marco para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos que utilizan energía, el **Plan de Acción 2005-2007 E4** (Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética 2004-2012), el Plan de Energías Renovables en España 2005-2010, los dos últimos redactados por el IDAE, la **Ley 16/2005**, "Ley Urbanística Valenciana" (LUV), y por último, el acuerdo de Bristol de 7 de diciembre de 2005, referente al "entorno urbano de calidad, bien proyectado y bien construido".

En 2006 es cuando aparece nuestro actual **CTE**, con el **RD 314/2006**, debido a la Directiva 2002/91/CE del año 2002. También nace el **software LIDER** (Limitación de la Demanda Energética), que permite analizar el efecto del aislamiento, inercia térmica y radiación incidente en huecos del edificio, verificando el cumplimiento de dichos requisitos mínimos.

Además, este mismo año se aprueba también la **Directiva 2006/32/CE** sobre la eficiencia del uso final de la energía y los servicios energéticos, y también el Comité de las Regiones (345/2006) sobre "Política de la vivienda y política regional".

Llegamos con todo esto al año 2007, inicio de la crisis mundial inmobiliaria-financiera. Es a partir de aquí cuando se empiezan a aprobar resoluciones en favor de la reactivación del mercado inmobiliario y de la política regional.

En 2007 se aprueba el **RD 47/2007** por el cual se establece la "**Certificación Energética de Nuevos Edificios**" (la herramienta oficial de certificación es el software CALENER). Se aprueba también el RD 661/2007 que establece la regulación de la producción en régimen especial y regula la energía fotovoltaica, así como el Paquete de Medidas Energéticas con nuevos objetivos al 2020 y también el Plan de Acción 2008-2012 "Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética 2004-2012 (E4)".

Además, sale adelante el **nuevo RITE** (Reglamento de Instalaciones Térmicas de Edificios) con el RD 1027/2007, derogando el anterior de 1998. Este reglamento incluye

Análisis de la revalorización de viviendas rehabilitadas en zonas rurales.

y refuerza aspectos de la eficiencia energética de las instalaciones (inspección y mantenimiento de calderas, sistemas de aire acondicionado, etc).

En el año 2008 nace el “**Pacto de Alcaldes**”, iniciativa que aceptan algunos gobiernos locales a superar el objetivo de reducción del 20% de emisiones de CO<sub>2</sub> antes del 2020. La ciudad de Castellón de la Plana se adhiere a dicho pacto en el año 2009. Actualmente no se encuentran más datos excepto un plan parcial elaborado en el año 2016, y que se puede consultar en la siguiente web: <https://www.eumayors.eu/en/>

Además, ese mismo año se aprueba tanto el RD-Legislativo 2/2008 de 20 de junio, “**Ley del Suelo**”, que tiene el deber de conservación, mejora y rehabilitación de las construcciones y edificaciones, como el RD 2066/2008, Plan Estatal de Vivienda y Rehabilitación 2009-2012 que consta de 6 ejes básicos (promoción de viviendas protegidas, ayudas a demandantes de vivienda, áreas de rehabilitación integral y renovación urbana, ayudas RENOVE a la rehabilitación y eficiencia energética, ayudas para adquisición y urbanización de suelo para vivienda protegida y ayudas a instrumentos de información y gestión del Plan).

En cuestión de regulación de **gestión de residuos** de construcción, se aprueba el **RD 105/2008**, de 1 de febrero.

En el año 2009 se aprueba el **Decreto 66/2009**, referente al Plan Autonómico de Vivienda de la Comunidad Valenciana 2009-2012, con estrategias como posibilitar la oferta de vivienda a precios asequibles, estimular la demanda de vivienda, apoyar la actividad de rehabilitación de edificios y la rehabilitación en determinadas zonas y ámbitos urbanos, y fomentar la mejora de la calidad de la edificación y de la eficiencia energética de las viviendas. Al mismo tiempo, también en nuestra comunidad se aprueba el **Decreto 189/2009**, referente al Reglamento de Rehabilitación de Edificios y Viviendas.

En el año 2011 encontramos las siguientes aprobaciones en nuestro país; el **RD-ley 8/2011**, de 1 de julio, para el impulso de rehabilitación (**realización de ITE's en edificios de más de 50 años** en poblaciones de más de 25.000 habitantes), y el Decreto 43/2011, del 29 de Abril, estableciendo el ICE como procedimiento de referencia en rehabilitaciones.

En el año 2012 se aprueba el **RD 344/2012**, de 10 de febrero, por el que se desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio de Industria, Energía y Turismo, y la Directiva 2012/27/UE del 14 de Noviembre, que tiene como objetivo la creación de un marco común de medidas para el fomento de la eficiencia energética que permitan asegurar que los países de la UE conseguirán el 20% de ahorro energético ya comprometido en la Directiva "Triple 20".

En el año 2013 se aprueba el **RD 235/2013** de 5 de Abril, referente al “**Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios nuevos y existentes**” (la certificación de eficiencia energética se realizará con el software CALENER o con los métodos simplificados homologados por el Ministerio CE3 y CE3X).

Análisis de la revalorización de viviendas rehabilitadas en zonas rurales.

Con la nueva **Orden FOM/1635/2013**, de 10 de septiembre, se actualiza el DB-HE "Ahorro de Energía" del CTE, añadiendo una **nueva sección HE-0** (Limitación del consumo energético) y un cambio sustancial en la forma de verificar la exigencia en la Sección HE-1 (Limitación de la demanda energética).<sup>18</sup>

En el 2014, se aprueba la **Ley 18/2014**, de 15 de octubre, de aprobación de medidas urgentes para el crecimiento, la competitividad y la eficiencia.

En el año 2016, sale adelante una modificación sobre el DBHE "ahorro de energía" y DBHS "salubridad.

En 2017 se aprueba el **RD564/2017**, que modifica al RD235/2013, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios. Este mismo año se aprueba la **Ley 3/2017**, para paliar y reducir la pobreza energética sobre la electricidad, el agua y el gas en la Comunidad Valenciana.

La **Orden ETU/257/2018**, de 16 de marzo, por la que se establece las obligaciones de aportación al Fondo Nacional de Eficiencia Energética en el año 2018.

Se aprueba el "**Plan Estatal de Vivienda 2018-2021**", como continuación al Plan Estatal de Vivienda 2013-2016. Con este nuevo plan se pretende contribuir al incremento del parque de viviendas en alquiler, y fomentar a la vez la rehabilitación y regeneración urbana y rural.



Imagen 23: esquema normativo en eficiencia energética. Fuente: ovacen.com

### **3- CABANES. APLICACIÓN DEL ESTUDIO**

#### **3.1 JUSTIFICACIÓN DE LA ELECCIÓN DE CABANES PARA SU ESTUDIO**

Se elige el municipio de Cabanes, dentro de la provincia de Castellón, por su alto porcentaje de vivienda desocupada (36,36%), ocupando el municipio nº17 con más de 2.000 habitantes con mayor porcentaje de viviendas vacías en toda España, y el tercero en toda la provincia de Castellón. Únicamente por detrás de Chilches, con un 45,07%, y de Oropesa del Mar, con un 41,21%. Así mismo, también se escoge Cabanes por su cercanía a la capital de provincia, teniendo en cuenta también el factor de movilidad inter-regional.

*\*Datos obtenidos del Censo 2011, INE.*

#### **3.2 DATOS DE INTERÉS**



*Imagen 24: Núcleo poblacional de Cabanes. Fuente: Google.*

- Superficie del municipio de Cabanes: 13.164 hectáreas / 131,64 km<sup>2</sup>.
- Altitud del municipio de Cabanes: 284 metros.
- Coordenadas geográficas:
  - » latitud (40.1548)
  - » longitud (0.0453906)
  - » latitud: 40°9'17" Norte
  - » longitud 0°2'43" Este.
- Huso horario:
  - » UTC + 1:00 (Europe/Madrid).
  - » Horario de verano UTC +2:00.
  - » Horario de invierno UTC +1:00.

El extenso término municipal de Cabanes limita con las localidades de Torreblanca, Benlloch, Vall d'Alba, Villafamés, Puebla-Tornesa, Benicasim y Oropesa del Mar, todas ellas pertenecientes a la provincia de Castellón.

Cabanes es un municipio de la provincia de Castellón, situado a 26 km de la ciudad, en la comarca de la Plana Alta. Su término municipal engloba 132 km<sup>2</sup> que se extienden hasta el mar en el poblado marítimo de Torre la Sal, aunque el núcleo de población principal se halla a 10 km del litoral.

En su término municipal diferenciamos tres zonas bien delimitadas:

- ❖ La primera es la franja costera del litoral, con una superficie de 27 km<sup>2</sup>, y con 7 km de frente costero con anchura entre 2,5 y 3,5 km, a través de la que transcurre la autopista AP-7. En esta superficie encontramos el humedal de mayor extensión y mejor conservado de la provincia de Castellón.
- ❖ La segunda zona está constituida por un conjunto de montañas y valles con una superficie aproximada de 88 km<sup>2</sup>, y es esta zona la que posee mayores valores paisajísticos y medioambientales del término.
- ❖ La tercera zona está formada por una meseta interior donde se sitúa la mayor parte de la población de Cabanes, con una orografía sensiblemente plana.

Se trata de una localidad situada sobre una colina a 294 metros de altitud, siendo el terreno que le rodea montañoso hacia el interior y llano hacia el litoral. Su clima es mediterráneo, templado y saludable, habiendo vientos dominantes de tramontana y de levante.

La agricultura es uno de los pilares económicos de su población. Del total de su superficie, 12.023 ha pertenecen a secano, mientras que 1.127 ha a regadío. Sus principales productos son la almendra, el naranjo, el olivo, así como diversos árboles frutales. La distribución agrícola ocupa una superficie de 13.150 Ha, de los cuales 4.812 Ha son de superficie labrada, 7.525 de superficie no labrada, y los restantes 805 Ha pertenecen a terrenos improductivos. Predomina también el ganado vacuno, lanar y cabrío.

Para más información, se recomienda la lectura de las “ordenanzas para el aprovechamiento de pastos, hierbas y rastrojos del término municipal de Cabanes”, en la propia web del ayuntamiento.

La Temperatura Media Anual alcanza un valor de 16,6°C, siendo agosto el mes más cálido (24,4°C) y enero el mes más frío (10,7°C). En cuanto a la pluviometría, se ha registrado una media anual de 447,0 mm, con 33,9 días medios de precipitación. Destacando el verano como la época más seca del año, con precipitaciones que solo suman el 13,4% del total anual. En el otro extremo se encuentran los meses de septiembre a diciembre, alcanzando la lluvia el 51% del total anual, y destacando el mes de octubre como el de mayor registro de precipitaciones.

La humedad media registrada es del 65%, destacando una elevada humedad relativa en el período estival, así como el muy frecuente régimen de brisas marinas, que suavizan las temperaturas y aumentan la humedad del aire. En cuanto a las horas de insolación contabilizadas durante todo el año ascienden a 2.666 horas/año.

En cuanto a la calidad ambiental del aire<sup>19</sup>, el ámbito del término de Cabanes presenta una elevada calidad del medio atmosférico, debido a la inexistencia de grandes aglomeraciones urbanas o urbano-industriales, pese al gran crecimiento del turismo entre los años 2.000 y 2.007, sobre todo en época estival. Aún así, la contaminación siempre es baja y su calidad elevada, llegando incluso a ser valorada como excelente.

Debido a la ausencia de recursos hídricos superficiales en el Término Municipal de Cabanes, las aguas para abastecimiento y riego proceden en su totalidad de acuíferos de la propia zona, siendo el pozo de San Vicente, junto con el pozo Ribes, los principales abastecimientos de agua para uso urbano. Siendo ésta algo salina, con una concentración de cloruros de 420,00 mg/l.

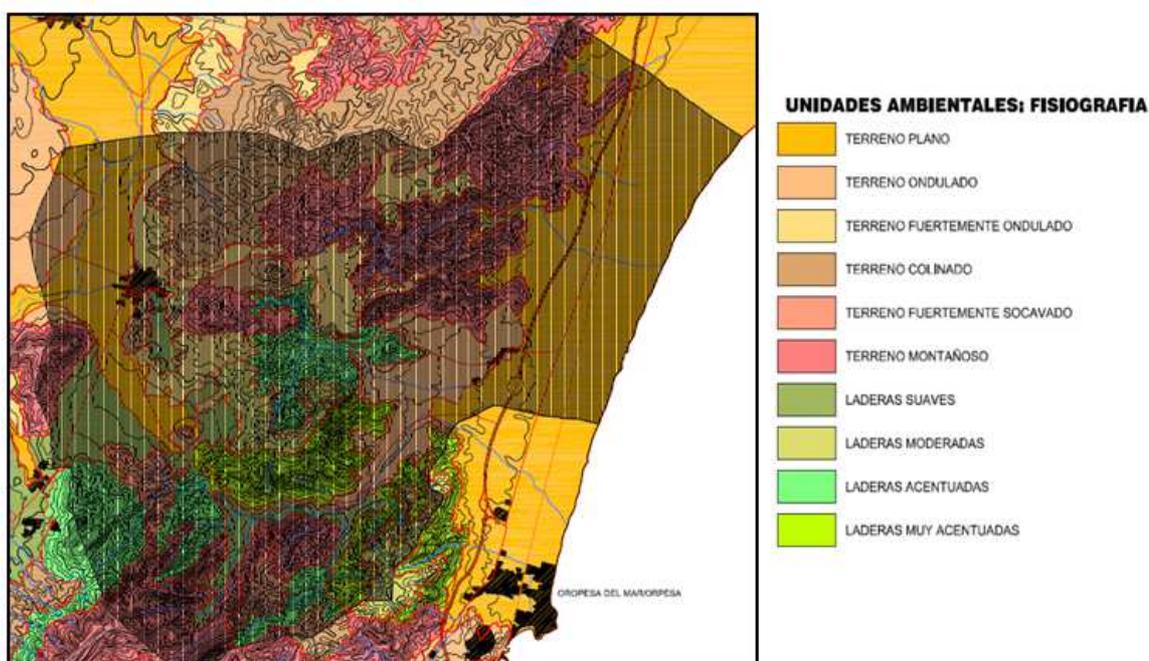


Imagen 25: Fisiografía del término municipal de Cabanes. Fuente: PGOU del municipio.

Cruzan su territorio las carreteras de Valencia a Tarragona N-340, la CV-10 de Castellón y la de Castellón a San Mateu C-238.

En el término municipal de Cabanes se integran también los siguientes núcleos de población: El Borseral, El Empalme, La Font Tallà, Más de Enqueixa, El Polido, Les Santes, Torre la Sal, El Ventorrillo, Venta de San Antonio-Estación y localidades limítrofes. Los datos expuestos se encuentran recogidos en el “Atlas Climático de la Comunidad Valenciana”<sup>20</sup>, todos ellos registrados en el observatorio de Castellón.

En cuanto a la población, Cabanes cuenta con 2.958 habitantes según el Censo de población realizado por el INE en 2019, viendo su evolución en la Imagen 27.

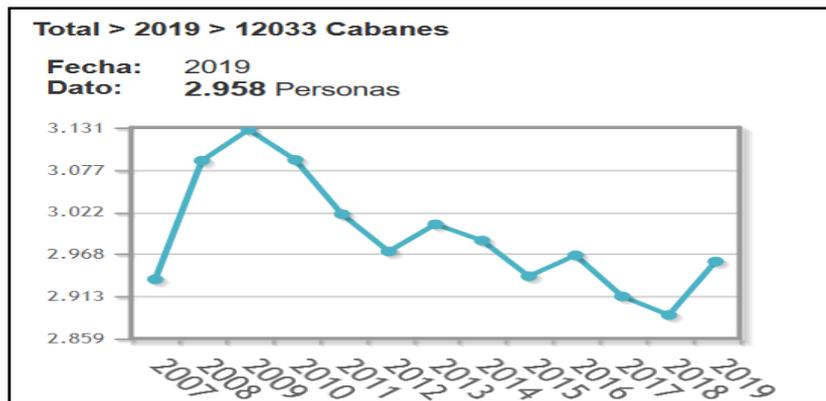


Imagen 26: Población de Cabanes. Fuente: INE.

Entre la población, encontramos hasta 30 nacionalidades distintas, que suman un total del 23,65% de la población (según cifras del INE, 2011), siendo más de la mitad provenientes de países europeos, principalmente Rumanía. Les siguen los marroquíes como colectivo más numeroso y después los vecinos procedentes de países sudamericanos. Por segmentos, los mayores de 65 años representan el 23% del total, mientras que la población activa ronda las 2.000 personas.

En 2011 y por segundo año consecutivo, el crecimiento vegetativo es positivo, con más nacimientos que defunciones, lo que, junto a la llegada de colectivos extranjeros jóvenes, contribuye al rejuvenecimiento del padrón municipal.

### 3.3 HISTORIA DEL MUNICIPIO

Aunque parece ser que Cabanes fue fundada en la época romana como una mansión de la Vía Augusta con el nombre de Ildum, la población actual nació en 1243 como uno de los pueblos del distrito foral de Miravet. Este hecho se produjo tras la rendición de los musulmanes de Burriana en 1233, que tuvo como consecuencia que cayeran a finales del mismo verano los castillos de Borriol, Cuevas de Vinromá, Villafamés y Alcatén, por lo que supone que en estas mismas fechas se rendirían también Miravet y Sufera. Una vez conquistados Miravet y Sufera, se produce la repoblación de cristianos en todo el territorio, entre ellos Cabanes, que se pobló en 1243.

Su pujanza hizo que en 1575 se le anexionasen a su término los de los antiguos castillos de Albalat (La Ribera) y Miravet, motivo por el que adoptó entonces como escudo un castillo con tres torres. Cabanes se mantuvo en el señorío del obispado de Tortosa hasta finales del siglo XIX.

En la actualidad, Albalat y Miravet se encuentran en ruinas, pero su historia está muy presente entre las gentes de la comarca. En Albalat perdura la antigua iglesia y fortaleza de Santa María de la Asunción, del siglo XIV, y en Miravet puede contemplarse la torre del homenaje, sus recintos y la pequeña iglesia de San Martín y San Bartolomé.

Cabanes destaca por sus numerosos hallazgos ibéricos (famosa la estela ibérica hallada en 1913 en El Polido), así como hallazgos de la época romana localizados en las inmediaciones de la población (fragmentos de lápidas, cerámicas y monedas

romanas). En cuanto a los monumentos que se pueden encontrar en el municipio de Cabanes destacamos;

- Ermita fortificada de Albalat. Declarada Bien de Interés Cultural.
- Ermita de Santa Águeda y Santa Lucía. Data de 1243, siendo reconstruida de nuevo entre 1611 y 1617.
- Iglesia parroquial de San Juan Bautista. Templo de la diócesis construido en el siglo XVIII, con una magnífica fachada barroca de sillería concluida en 1791.
- Arco Romano. Probablemente del siglo II, era atravesado por la Vía Augusta. Este arco está formado por dos pilares cuadrangulares sobre los que se apoya un arco de medio punto compuesto de 14 dovelas; su altura actual es de 6 metros y su luz de 4, careciendo desde el siglo XVII de enjutas y entablamento. Declarado Monumento Histórico Artístico Nacional en 1931.



*Imagen 27: Arco romano. Fuente: Google.*

- Recinto Amurallado de Cabanes. Se ubican en el centro de la población los pocos restos que quedan.
- Castillo de Miravet. Su primitivo origen es desconocido, pero sus inmediaciones estaban ya habitadas en la época prehistórica según revelan varios yacimientos de la época eneolítica.
- Ayuntamiento. De estilo mudéjar, siglo XV, con ventanales góticos trilobulados y grandiosas arcadas interiores.
- Castillo de Albalat. Se trata de un edificio considerado como militar y de uso defensivo datado del siglo XIII.
- Torre Carmelet. Datada entre los siglos XV y XVI, típico ejemplo de torre defensiva, que por declaración genérica, está catalogada como Bien de Interés Cultural.
- Parque natural del Prat de Cabanes-Torreblanca. Zona de humedales que aloja a diversas especies de aves acuáticas. Con su enorme valor paisajístico, constituye uno de los humedales de mayor extensión y mejor conservación de Castellón. Con una superficie aproximada de 800 Ha y perteneciendo a los municipios de Torreblanca y Cabanes. Actualmente en peligro por la construcción de complejos turísticos y continuos incendios provocados.

## 4- NORMATIVA Y LEGISLACIÓN. CABANES

### 4.1 NORMAS URBANÍSTICAS DEL PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN - EXTRACTOS DEL PGOU DE CABANES PARA POSTERIOR APLICACIÓN

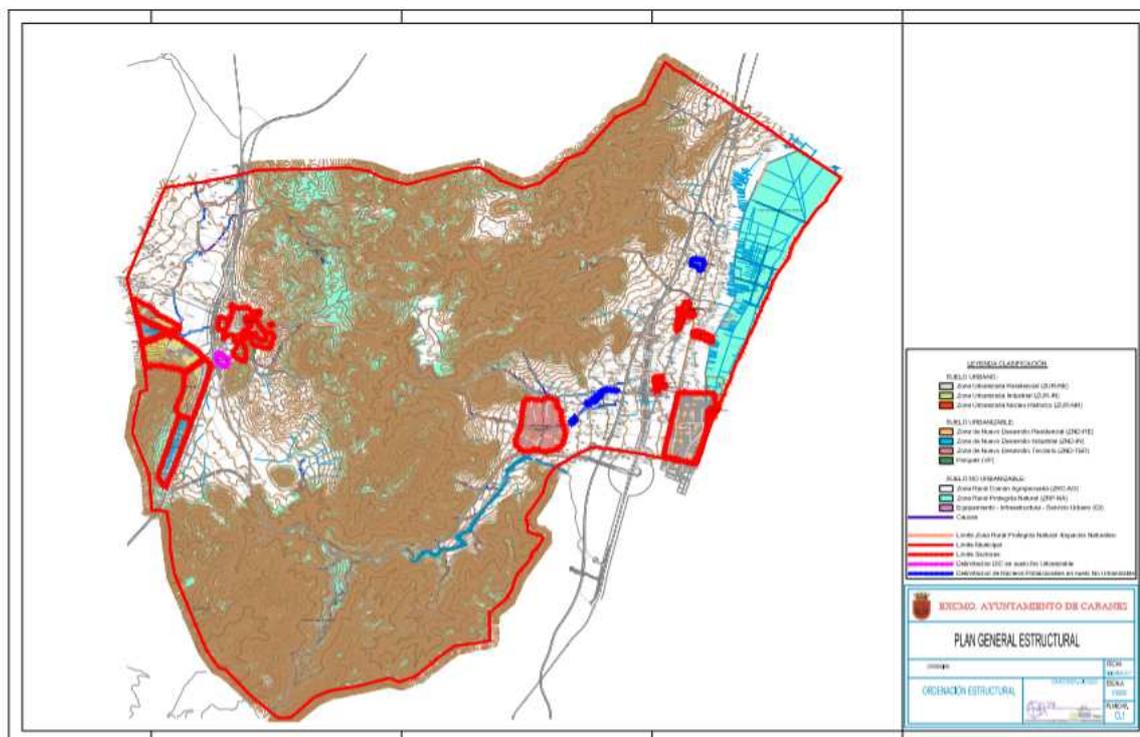


Imagen 28: Mapa término de Cabanes. Fuente: PGOU del municipio.

El Plan General de Ordenación Urbana de Cabanes es aprobado el 26 de julio de 1983.

Diligencia: el presente texto refundido incluye hasta las normas urbanísticas aprobadas por la modificación puntual nº14 del PGOU.

#### CAPITULO I – DISPOSICIONES GENERALES

Se derogan disposiciones legales de mismo rango que se opongan a esta.

El ámbito de aplicación de estas normas se extiende a todo el término de Cabanes, y se ajustarán a ellas cuantas actividades tengan como finalidad el uso del suelo en cualquiera de sus categorías, ejecución de obras (obra nueva o reforma) u otra actividad no citada expresamente. Entre ellas se encuentran: establecimiento de zonas de distinta utilización, edificación de fincas urbanas, edificaciones de nueva planta o reforma, establecimiento de parques y otras dotaciones, u otra actividad que pueda afectar al paisajístico general del término.

El PGOU considera obra de reforma las que no afectan sustancialmente a sus fachadas o vías públicas, y tienen como finalidad rectificar, reparar o sustituir ciertos elementos, siempre que el valor de la obra, tanto en su ejecución como en materiales empleados, no supere el 50% del valor del inmueble.

Análisis de la revalorización de viviendas rehabilitadas en zonas rurales.

Actos sujetos a licencia municipal:

- Obras de construcción de edificaciones e instalaciones de todas clases de nueva planta.
- Obras de ampliación de edificios e instalaciones.
- Modificaciones o reformas que afecten a la estructura o a instalaciones.
- Modificaciones del aspecto exterior.
- Modificaciones en la disposición interior de los edificios.
- Obras de instalación de servicios públicos.
- Las parcelaciones urbanísticas.
- Movimientos de tierra (desmontes, explanación, excavación, etc...)
- La primera ocupación de edificios e instalaciones en general.
- Usos de carácter provisional (artículo 58, apartado 2, Ley del Suelo).
- Demolición de construcciones, salvo los declarados en ruina inminente.

En cuanto a las reformas encontramos dos casos; que esté en línea o que esté fuera de ella. Si se encuentra en el segundo caso se deberá considerar si la fachada debe avanzar o retroceder. Para ello se determina el procedimiento a seguir en diferentes artículos y que no entramos a más detalle por no ser caso de estudio en nuestro supuesto.

De las órdenes de obras, los propietarios de terrenos, urbanizaciones, edificaciones y carteles deberán mantenerlos en condiciones. Mientras que actos de ejecución de obras ordenadas por el Ayuntamiento no estarán sujetas a licencia municipal.

Se considera estado ruinoso de la construcción cuando ocurra una de estas condiciones:

- El daño que afecta no pueda ser reparable por medios normales
- El coste de reparación supera el 50% del valor actual de la construcción o plantas afectadas.
- Que además de la situación de deterioro, existan circunstancias urbanísticas que aconsejen su demolición.

## CAPITULO II – CLASIFICACIÓN DEL SUELO

El suelo se clasifica en:

- Urbano.

Para ello debe constar de acceso rodado, abastecimiento de agua potable, sistema de evacuación de residuos y suministro de energía eléctrica, ó, en otro caso, por estar consolidado por la edificación en sus dos terceras partes. El suelo urbano comprende el casco antiguo, el núcleo de la ribera, la venta y estación, y la torre de la Sal.

El casco antiguo, zona de nuestro estudio, tiene carácter residencial, permanente e intensivo. Se toleran pequeñas actividades de tipo artesano o industrial pero se desautoriza expresamente las fábricas. Dentro del suelo urbano se delimita un área

que se califica como “Recinto Histórico - Artístico” que deberá ordenarse mediante un Plan Especial de Conservación. El “Recinto Histórico” estará sometido a las siguientes limitaciones:

- » Los derribos de edificios preexistentes deberán ser informados.
- » Las actuaciones de conservación, demolición y construcción de inmuebles, mantendrán la tipología de la edificación y sus caracteres estilísticos, forma y dimensión de huecos, materiales de fachada, cubierta y altura.

Además del recinto histórico - artístico, existen tres monumentos en el término municipal, en los que toda actuación que les pueda afectar, se someterá a la legislación de Patrimonio histórico artístico; el Arco de Cabanes, las Ruinas de la iglesia de Albalat, y las Ruinas del Castillo de Albalat.

- Urbanizable
- No urbanizable.

### CAPÍTULO III – NORMAS DE URBANIZACIÓN

Estas normas son de aplicación en todo el término municipal, así como de obligada observancia en los Programas de Actuación Urbanística, Planes Parciales, Planes Especiales de cualquier finalidad y Estudios de Detalle (Art. 180).

Abastecimiento de agua:

- Dotación mínima de agua potable 250 litros/habitante y día.
- Potabilidad del agua, requisito indispensable para el consumo humano.
- Presión mínima en el punto más desfavorable de la red, 1,50 atmósferas.

Saneamiento:

- Mismo caudal que el calculado para la dotación de agua potable, con todas las conducciones subterráneas, siguiendo el trazado de la red viaria y espacios públicos.
- Evacuación de aguas residuales mediante red de alcantarillado, estando a más de un metro de profundidad y por debajo de la red de agua potable.
- Aguas exclusivamente pluviales se permitirá el vertido a cauces públicos.

Energía eléctrica:

- Dotación mínima de potencia eléctrica para uso doméstico será de 0,6 Kw/h por habitante.
- Las líneas de distribución del alumbrado serán subterráneas, y las correspondientes a uso doméstico podrán ser aéreas o subterráneas.

Aparcamiento:

- Con independencia de los aparcamientos privados, se establecerá una plaza de aparcamiento por vivienda, con una superficie rectangular mínima de 2,20 por 4,50 metros.

Análisis de la revalorización de viviendas rehabilitadas en zonas rurales.

- En edificios de uso dominante residencial múltiple, sitios en el suelo urbano definido en el Plan General, deberá de destinarse una plaza de aparcamiento privado para cada una de sus viviendas. Estas plazas cumplirán la normativa sectorial y de incendios que le resulte de aplicación.

#### CAPÍTULO IV – NORMAS DE EDIFICACIÓN

Son de aplicación en suelo urbano las alineaciones y alturas que constan en planos, siendo obligatorias.

A efectos de cómputo de alturas reguladoras; 1 planta (4,5 m), 2 plantas (7,60 m), 3 plantas (10,70 m), 4 plantas (13,80 m). Estas alturas constituyen el tope.

Cuando la edificación se esté llevando a cabo a límites de cambio de altura, no se permitirán medianeras vistas, dándose a éstos paramentos tratamiento de fachada con carácter obligatorio. La altura de los edificios se medirá desde la rasante de la acera hasta la parte inferior del último forjado, y no se permitirán voladizos por debajo de los 3,75 m de altura. Los voladizos se apartarán de las medianeras en una distancia igual a su vuelo.

Por encima de la altura reguladora máxima solo se permitirán los cuartos de máquinas de ascensores, remates de caja de escalera, captadores solares térmicos.

Se permiten patios de luces que se ajusten a las dimensiones mínimas establecidas por las normas de habitabilidad HD-91.

Se considerará edificable el solar que cumpla las siguientes condiciones:

- Superficie mínima de planta 80 m<sup>2</sup>.
- Longitud mínima de fachada 6 m
- Diámetro del círculo mínimo inscrito 6 m



Imagen 29: Ejemplo plano alineaciones y rasantes Cabanes. Fuente: PGOU del municipio.

Análisis de la revalorización de viviendas rehabilitadas en zonas rurales.

### **Normas especiales en el recinto histórico artístico:**

Además de las normas específicas, en reedificaciones, tanto la altura máxima como el número de plantas serán las mismas que para edificios actuales. En estas manzanas se permitirá la construcción de edificaciones de tipo aislado en la parcela, pudiendo realizar viviendas unifamiliares aisladas o agrupadas en hilera.

Las parcelas edificables cumplirán las siguientes condiciones:

- Viviendas unifamiliares aisladas:

- » Parcela mínima: 400 m<sup>2</sup>
- » Coeficiente de edificabilidad máximo de parcela, 0,60 m<sup>2</sup>c/m<sup>2</sup>s.
- » La altura máxima de las edificaciones será de 9 m.
- » Ocupación máxima de parcela: 60 %
- » Separación mínima a lindes y viales: 3 metros.

- Viviendas unifamiliares en hilera o agrupadas:

- » Parcela mínima: 200 m<sup>2</sup>
- » Coeficiente de edificabilidad máximo de parcela, 0,80 m<sup>2</sup>c/m<sup>2</sup>s.
- » La altura máxima de las edificaciones será de 9 m.
- » Ocupación máxima de parcela: 60 %
- » Separación mínima a lindes y viales: 3 metros.

No son computables a efectos de edificabilidad sótanos, semisótanos (siempre que no sobrepasen 1 metro de la rasante y se destinen a usos complementarios no residenciales). Además, todas las parcelas deberán cercarse con vallas.

Se permitirán aquellas intervenciones en fachada cuando tengan finalidad de ahorro energético y mejora de envolvente térmica, previa solicitud administrativa de la intervención a realizar.

## **CAPÍTULO V – NORMAS PARA LA REDACCIÓN DE LOS PLANES DE REFORMA INTERIOR**

Propietarios de totalidad o parte del suelo incluido en suelo urbano, podrán realizar reforma interior para la reordenación de dicho suelo, así como su mejora de condiciones estéticas y ambientales, siempre que cumplan lo siguiente:

- El plan de reformas deberá comprender una o varias manzanas completas.
- Deberá respetarse íntegramente el trazado y dimensiones de la ronda perimetral.
- El volumen edificable resultante de la reforma no superará el deducido del actual aprovechamiento.
- No se superará en ningún caso los 13 metros.
- Como mínimo, el 25% de la superficie edificable se destinará a usos distintos de los de vivienda. Estos usos pueden ser: comerciales, asistenciales, recreativos, culturales o deportivos, quedando prohibidos los de almacenamiento e industrial.

## CAPÍTULO VI – DE LAS CONDICIONES DE LAS VIVIENDAS

Para viviendas de protección oficial, las siguientes normas tienen carácter subsidiario, regulándose por la especial legislación aplicable en ellas.

Todo edificio destinado a vivienda se levantará sobre suelo salubre. Si no fuese así, se procederá al saneamiento de este.

No se permite la construcción de viviendas por debajo de la rasante de la calle. El acceso a las viviendas se realizará con una elevación que asegure la impenetrabilidad de las aguas. La dimensión mínima de escalera de acceso será de 1 metro entre paramentos, sin tener más de 16 escalones en línea recta. Las dimensiones de los escalones serán: huella 25 cm mínimo, contrahuella 18 cm máximo. La huella de una escalera en planta curva (medido a 40 cm de la curva interior) igual o mayor a 25 cm.

El programa mínimo para las viviendas será: comedor o cocina - comedor, dormitorio capaz para dos camas, otro dormitorio capaz para una cama y aseo compuesto de lavado, WC. , Bidé y pulibán ó bañera.

**Art. 281. - Las medidas mínimas de las distintas piezas que componen las viviendas serán:**

1. - Entrada	1,00 m
2. - Pasillo.	0,80 m
3. - Comedor	14,00 m
4. - Cocina - comedor	15,00 m
5. - Cocina	5,00 m
6. - Dormitorio doble	10,00 m
7. - Dormitorio sencillo	6,00 m
8. - WC. sólo	1,50 m
9. - Aseos	4,00 m

*Imagen 30: Extracto del artículo 281 del PGOU del municipio.*

En caso de tener dos o más cuartos de baño, sólo uno de ellos cumplirá con las condiciones exigidas.

Los baños, aseos y cocinas se chaparán hasta una altura mínima de 1,80 m. Las cocinas comprenderán una pila fregadero de dos senos, una pila lavadero y un aparato para cocinar de dos fuegos como mínimo. La distancia mínima desde la rasante del suelo al techo será de 2,50 m. En habitaciones abuhardilladas, la altura mínima al techo en la parte inferior será de 2,20 m.

Excepcionalmente, cuando alguna finca presente dificultades para ventilación de los aseos, se autorizará el uso de chimeneas de ventilación forzada que tengan comunicación directa para asegurar la renovación de aire sección, y sobresalgan 1 m. La sección mínima del colector será de 400 cm<sup>2</sup> y las de los individuales de 15 cm<sup>2</sup>.

Análisis de la revalorización de viviendas rehabilitadas en zonas rurales.

Únicamente se permitirán fosas sépticas en los casos regulados en las normas generales de clasificación de suelo relativos a Suelo no Urbanizable, que no sea objeto de especial protección.

Las bocas de bajantes del Canalón y los imbornales y sumideros de azoteas, irán siempre protegidas por rejillas filtrantes y cámaras de arena. Las bajantes deberán siempre que sea posible, acometer al exterior. Los tendederos se ubicarán sólo en patios interiores. No se colocarán toldos ni pintarán fachadas de forma unilateral, cuando esto suponga rotura de la armonía. Se autorizará toda obra de decoración a fachada.

Las aguas negras se recogen en tuberías impermeables y ventilables.

En el casco urbano, las aguas pluviales se recogen en tubería de zinc, plomo, fundición, gres, cemento con o sin armadura, y con revestimiento asfáltico en el interior, o de plástico autorizado por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

## CAPÍTULO VII – CAUSAS DE REVISIÓN DEL PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN.

- Cuando durante tres años consecutivos, la tasa de crecimiento acumulativo de población supere el 5% o la población total sea de 5.000 habitantes (la tasa actual no supera los 3.000 habitantes).
- Si un Plan Director Territorial con ámbito superior afecta de forma fundamental a la ordenación planteada.
- Cuando se creen nuevas infraestructuras no previstas en el Plan vigente.
- Cuando la totalidad del suelo urbanizable industrial se encuentre consolidado en al menos un 70%.
- Cuando la totalidad del suelo urbanizable no programado, intensivo se encuentre consolidado en al menos un 80%.
- Cuando circunstancias socioeconómicas hagan aconsejable su revisión.

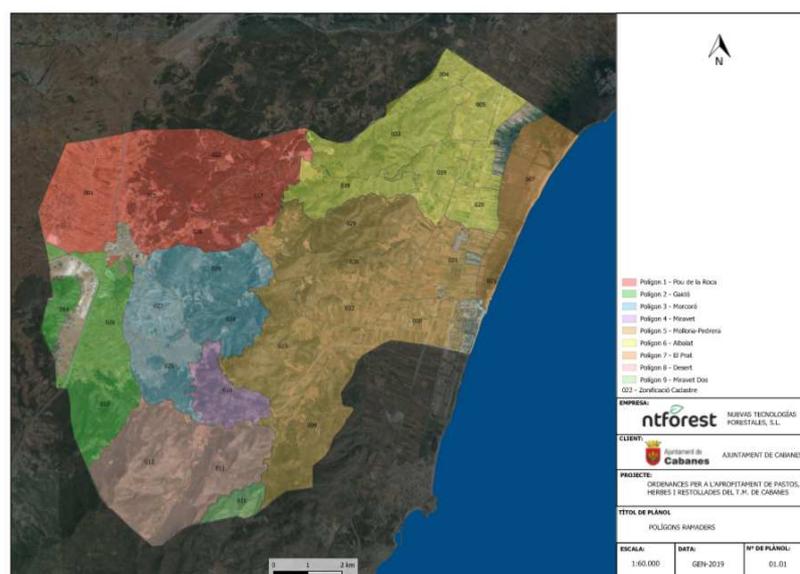


Imagen 31: Mapa general del municipio. (Fuente: PGOU del municipio).

Análisis de la revalorización de viviendas rehabilitadas en zonas rurales.

## **4.2 COMENTARIOS EN LA APLICACIÓN DEL PGOU PARA EL ESTUDIO**

La intervención energética planteada en este proyecto no está sujeta a licencia de obra mayor al no actuar sobre la propia estructura. Se acogerá a licencia de obra mayor cuando sea más rentable su demolición que su rehabilitación, o cuando, para realizar la intervención energética, sea necesario actuar sobre parte o toda la estructura.

Toda intervención en fachada o actuación de derribo en “Recinto Histórico-Artístico” debe ser informada a la Administración competente, así como mantener los elementos estéticos y volumétricos característicos de la tipología. En cuanto a intervención en fachada por el exterior, se permite siempre y cuando tenga una finalidad de ahorro energético y mejora de la envolvente térmica.

El PGOU permite los patios de luces en viviendas unifamiliares siempre que se encuentren dentro de la normativa de habitabilidad HD-91.

## **5- ANÁLISIS DE TIPOLOGÍAS EN ZONA RURAL**

En este capítulo se realiza un análisis de las características comunes y particulares de las distintas tipologías que podemos encontrar en la zona rural del municipio de Cabanes, para de esta forma escoger un modelo representativo. Para ello, se hará uso del “Catálogo de tipología edificatoria residencial”.

El “Catálogo de tipología edificatoria residencial”, publicado por el IVE, cuenta con la colaboración del “Proyecto Tabula”, que se ha encargado de realizar una estructura armonizada de las tipologías edificatorias residenciales a nivel europeo. El “Proyecto Tabula” clasifica las viviendas principalmente en base a dos parámetros: periodo de construcción y tipología edificatoria: unifamiliar, unifamiliar entre medianeras, plurifamiliar y bloque de apartamentos. Pero lo interesante del proyecto es, que en base a la tipología definida, se puede hacer uso mediante herramientas interactivas sobre cálculos de demanda y consumo de energía del edificio, asesoramiento energético, cálculo de ahorro energético, etc. Por ello tiene en cuenta también parámetros como tipo y antigüedad de equipos de climatización, y localización regional.

### **5.1 ACOTACIÓN DEL ESTUDIO**

Se acota la zona de estudio al núcleo poblacional de Cabanes, escogido por ser un buen ejemplo como zona rural despoblada, con alto porcentaje de vivienda vacía sobre la que intervenir energéticamente.

Esta delimitación de estudio se ha realizado con ayuda de los planos de Ordenanza General (consultados en la web del ayuntamiento) y de forma visual.



*Imagen 32: Delimitación área estudio, Ordenanza General*

*Imagen 33: Delimitación área estudio, extraído de mapa de Google.*

No se contempla dentro del estudio inmuebles con usos diferentes al residencial, ni en la fase de intervención energética, lesiones de carácter estructural o diseño.

## 5.2 CARACTERÍSTICAS A ANALIZAR

Además de estos parámetros, se tiene en cuenta que las tipologías a analizar comparten las siguientes características.

- Viviendas unifamiliares entre medianeras, que cuentan con planta baja más una altura máxima de 4 plantas.
- Ubicadas en una zona rural con alto porcentaje de despoblación. En este caso el estudio se ubica dentro del núcleo urbano del municipio de Cabanes, que cuenta con uno de los índices de vivienda vacía más alto de toda España. La zona climática según CTE-DB-HE es B3 en zona de temperatura (ver imagen 35), y IV en zona de radiación. Si bien el CTE-2013 incorpora algunas zonas climáticas más, como A2 y B2 y el tipo de invierno  $\alpha$  para Canarias y debajo de 350m, se mantiene la misma para Castellón.

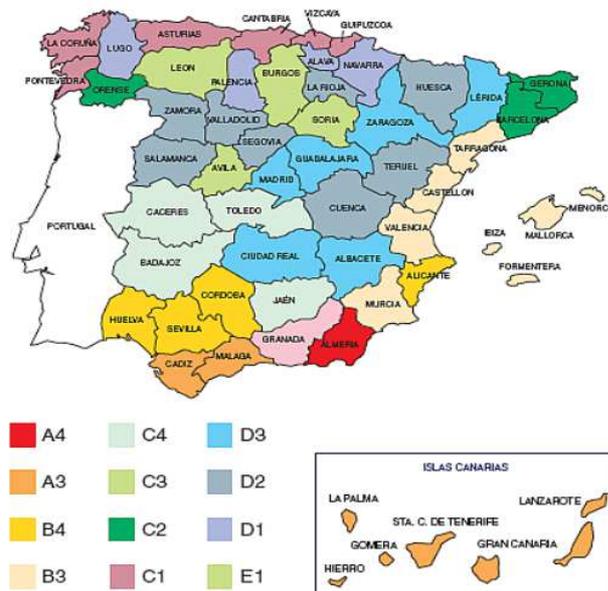


Imagen 34: Representación de zonas climáticas por provincias. Fuente: anexos del DB-HE1. Código Técnico de la Edificación 2006.

- Antigüedad de inmuebles superior a 50 años. Por tanto, construcciones desarrolladas entre 1920 y 1970 (vida útil de un edificio residencial 100 años). En la introducción hemos analizado el alto porcentaje de este tipo de viviendas en zonas rurales, que se ven imposibilitadas a entrar en el mercado inmobiliario debido a su mal estado de conservación, patologías en elementos constructivos, etc. Solo en la Comunidad Valenciana se estima que existen más de millón y medio de viviendas anteriores a 1970 (es decir, anteriores a cualquier tipo de normativa edificatoria regulada).
- Superficie de planta regular con distribución de planta baja más varias alturas.
- Equipos de climatización. Las instalaciones originales son precarias, constando únicamente de red de agua y red eléctrica.

Análisis de la revalorización de viviendas rehabilitadas en zonas rurales.

### 5.3 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE 3 TIPOLOGÍAS

TIPOLOGÍA 1	
	<p>Vivienda unifamiliar entre medianeras, con crujía menor a 4 metros de luz, que cuenta únicamente de planta baja. Este tipo de construcción era muy común en el primer cuarto de siglo XX, donde las habitaciones, salón y cocina se distribuían a lo largo de la vivienda y se dejaba en la parte interior la zona para el corral. En la actualidad esta tipología deja de ser uso residencial para pasar a ser almacén.</p> <p>Actualmente deshabitada. <b>Superficie tipología: 100 m<sup>2</sup> aprox</b> <b>Cronología: 1900 – 1940.</b></p>
<ul style="list-style-type: none"><li>❖ Material constructivo: Mampostería, ladrillo, madera, azulejo y teja.</li><li>❖ Elementos estructurales: Muros de carga rectilíneos, tabiques interiores de ladrillo cocido y mortero de cal.</li><li>❖ Tipo de cubierta: Cubierta inclinada a dos aguas.</li><li>❖ Instalaciones: Originalmente red de fontanería (agua fría) y red eléctrica.</li><li>❖ Otros elementos: Corral y/o cuadra.</li></ul>	
<p>Ejemplo: C/ San José, 25. Cabanes. Ref. catastral: 8295824BE00002C.</p>	

*Tabla 2: Principales características del ejemplo de Tipología 1.*

## TIPOLOGÍA 2



Vivienda unifamiliar entre medianeras, con crujía entre 4 y 6 metros de luz, que cuenta con planta baja más 1 o 2 alturas. Estas viviendas muestran una distribución, puesto que localizan el almacén y corral en la planta baja, y dejan las estancias habitables situadas en las plantas superiores.

Actualmente deshabitada.

**Superficie tipología: 250 m<sup>2</sup>**

**Cronología: 1950 – 1970.**

- ❖ Material constructivo:  
Ladrillo, madera, azulejo y teja.
- ❖ Elementos estructurales:  
Muros de carga rectilíneos, tabiques interiores de ladrillo cocido y mortero de cal.  
Escalera abovedada de ladrillo y forjado de vigas de madera.
- ❖ Tipo de cubierta:  
Combina cubierta inclinada con cubierta plana.
- ❖ Instalaciones:  
Originalmente red de fontanería y luz.
- ❖ Otros elementos:  
Zona de almacén.

Ejemplo:  
C/ La Fira, 7. Cabanes.  
Ref. catastral: 82958188E4289E0031ZO

*Tabla 3: Principales características del ejemplo de Tipología 2.*

### TIPOLOGÍA 3



Vivienda unifamiliar entre medianeras, con crujía entre 4 y 6 metros de luz, que cuenta con planta baja más 2, 3 o 4 alturas. Esta tipología reparte las estancias habitables en las primeras plantas, y deja una zona no habitable en la planta superior, a modo de granero o falsa, donde se aloja la estructura soporte de la cubierta inclinada de madera.

Actualmente deshabitada.

**Superficie tipología: 300 m<sup>2</sup>**

**Cronología: 1920 – 1950.**

- ❖ Material constructivo:  
Mampostería, ladrillo, madera, azulejo y teja.
- ❖ Elementos estructurales:  
Muros de carga rectilíneos, tabiques interiores de ladrillo cocido y mortero de cal. Escalera ejecutada con ladrillo y forjado de vigas y viguetas de madera.
- ❖ Tipo de cubierta:  
Cubierta inclinada a dos aguas, resuelta con teja árabe.
- ❖ Instalaciones:  
Originalmente red de fontanería y luz.
- ❖ Otros elementos:  
Granero / falsa en la última planta.

Ejemplo:

C/ Del Mar, 2. Cabanes.

Ref. catastral: 84953218BE4489E0001QO

*Tabla 4: Principales características del ejemplo de Tipología 3.*

## 5.4 SELECCIÓN DE VIVIENDA MODELO PARA ESTUDIO

Este proyecto escoge la **tipología 3** para llevar a cabo el estudio de rehabilitación y valoración, puesto que, bajo una inspección visual por el núcleo urbano, y tras revisión de la cartografía catastral, se ha podido observar que es la tipología más representante y numerosa de la zona.

Por tanto, para realizar la valoración de intervención de rehabilitación energética, se tomará como vivienda modelo la descrita en el cuadro anterior, ubicada en la calle del Mar, nº 2 de Cabanes.<sup>21</sup>

## 5.5 ANALISIS DETALLADO DE LA TIPOLOGÍA ESCOGIDA. TIPOLOGÍA 3

Se trata de una vivienda unifamiliar entre medianeras, con una crujía aproximada de entre 4 y 6 metros de luz, que cuenta con planta baja más 2 o 3 alturas, sin sobrepasar la altura máxima marcada por la normativa municipal de Cabanes, que es de 13,80 metros. Su cronología la ubicamos entre 1920 y 1950.

El Censo publicado por el INE en 2011 indica que existen en la provincia de Castellón 71.615 edificios de vivienda unifamiliar de estas características. Se estima por tanto que en el término de Cabanes hay 275 viviendas, representadas en este proyecto como Tipología 3.<sup>22</sup>

### ANÁLISIS DESCRIPTIVO:

El solar del inmueble cuenta con todas las dotaciones necesarias para ubicar el uso residencial; calles pavimentadas, encintado de acera y alumbrado público. Dispone de servicios públicos como red de alcantarillado, suministro de agua potable con presión y caudal suficiente, energía eléctrica y servicio de telecomunicaciones. A cada lateral encontramos edificios colindantes de características arquitectónicas similares.

En cuanto a la distribución en planta, el acceso al inmueble se realiza por la única fachada que da a la calle y que, en líneas generales para toda la tipología, sigue la distribución de estancias descritas a continuación:

- ❖ Planta baja: sala de estar, comedor, zona trastero, cocina, baño y zona de corral.
- ❖ Primera planta: tres habitaciones y baño.
- ❖ Segunda planta: altillo a modo de granero, también llamado falsa. Se trata de una zona no habitable, con poca altura, en la que se ubica el soporte de cubierta. Antiguamente se usaba a modo de despensa y secado de alimentos.

El cuadro de superficies útiles y construidas que se refleja a continuación corresponde a la vivienda modelo con ubicación Calle del Mar, nº 2, y da una estimación de los valores medios de la tipología a la que representa.

Superficies estancias vivienda modelo tipología 3			
Nº planta	Estancia	m <sup>2</sup> construidos	m <sup>2</sup> útiles
PLANTA BAJA	Salón	40	31,92
	Aseo	12,09	10,15
	Caja escalera	14,57	13,05
	Trastero	19,22	16,82
	Comedor	25,2	21,7
	Cocina	17,28	14
	Corral	25	21,6
	Pasillo	40,2	29,48
<b>TOTAL PLANTA BAJA</b>		<b>193,56</b>	<b>158,72</b>
PRIMERA PLANTA	Caja escalera	14,57	13,05
	Habitación 1	40	31,92
	Habitación 2	19,22	16,82
	Habitación 3	63	51,24
	Aseo	12,09	10,15
	Pasillo	21,3	15,62
<b>TOTAL PRIMERA PLANTA</b>		<b>170,18</b>	<b>138,8</b>
SEGUNDA SUPERIOR	Granero – altillo	176	92,4

Tabla 5: Programa y cuadro de superficies.

Se adjunta a continuación una imagen de la distribución de la vivienda modelo.

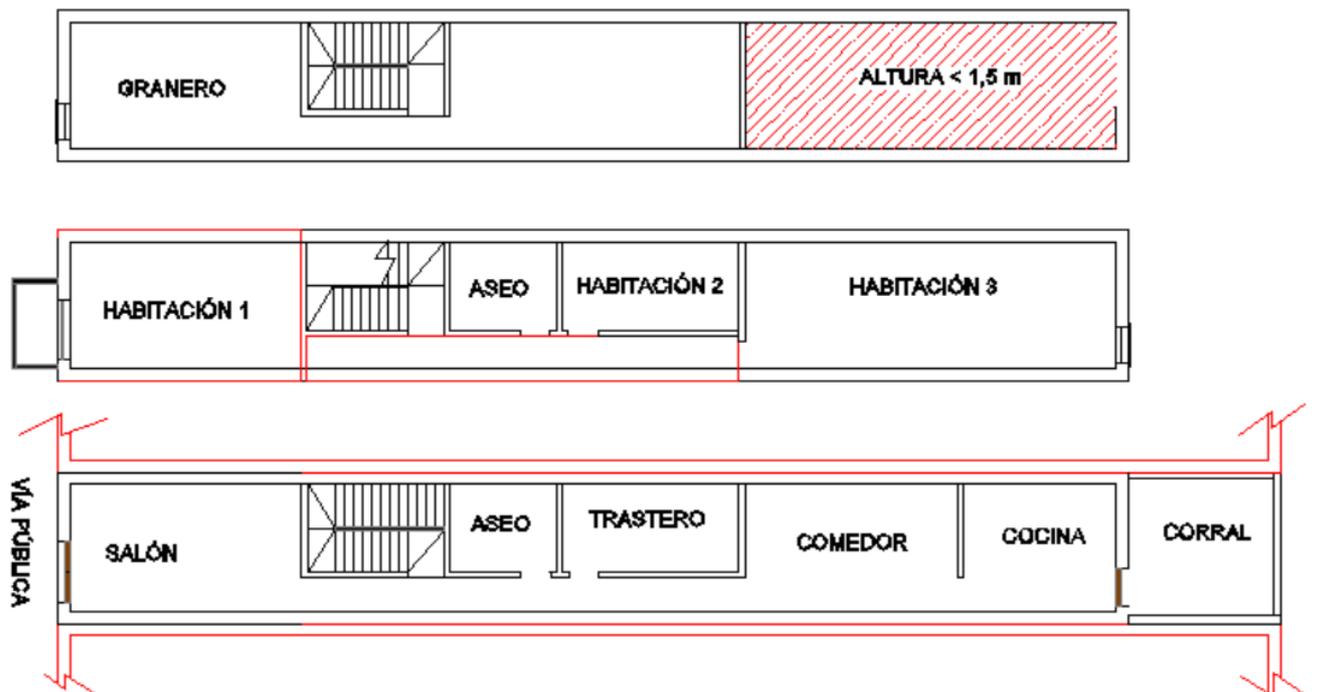


Imagen 35: Plano de plantas de la vivienda modelo. Elaboración propia.

## ANÁLISIS CONSTRUCTIVO:

En este apartado analizamos cada elemento constructivo, posible de ser rehabilitado y objeto de estudio para nuestro caso de valoración, mediante la identificación que realiza el “Catálogo de Soluciones Constructivas”. En caso de no encontrar algún elemento en dicho catálogo, se escogerá uno que tenga características similares. La finalidad es la identificación de las soluciones constructivas que forman la envolvente térmica, para introducir los datos en un software de simulación energética, el cual dispone de este catálogo en su base de datos.

**Estructura:** la estructura de la tipología 3 está formada por muros de carga, entre 4 y 6 metros de luz por lo general. En el caso de la vivienda modelo, la fachada principal cuenta con una crujía de 5 metros.

En la mayoría de casos, el espesor de los muros de carga disminuye conforme avanzan las plantas superiores, con tal de rebajar el peso propio del muro, y conforme va disminuyendo la solicitud de carga en muro. Aún así, despreciamos deformaciones, asentamientos diferenciales y otras acciones mecánicas. Evitamos así patologías producidas en estructura, fuera del objeto de este estudio.

**Cimentación:** zapatas corridas enterradas sobre las que descansan los muros de carga, con 70 cm de profundidad y 60 cm de ancho. Ejecutado mediante piedras trabadas con argamasa y barro. Sobre estas zapatas apoyan los muros de carga y el resto de la estructura.

**Solera:** en zonas rurales es habitual que en los inmuebles convivan zonas con solera y otras sin solera, únicamente compactado el terreno, destinadas a animales de arado dentro de la vivienda. En otras ocasiones, es habitual la colocación de baldosas tomadas con mortero directamente apoyadas sobre el terreno compactado. En zonas con requerimientos más elevados, se colocaba una solera a base de hormigón de 15 cm de espesor aproximadamente, colocando previamente en la mayoría de casos un enchado de unos 10 cm de grosor, con la función de aislar a la solera de posibles movimientos de terreno.

Al estar en contacto directo con el terreno, la solera forma también parte activa de la envolvente térmica del edificio. La solera de la vivienda está formada por una capa de hormigón, sin armar, sobre la que se asienta el pavimento formado por baldosas cerámicas tomadas con mortero de agarre.

- Identificación de la solera en el Catálogo de soluciones constructivas: baldosa de terrazo tomada con mortero de agarre colocado sobre un forjado tipo losa de hormigón armado. Esta solución es la más semejante al elemento real y la que se utiliza para identificarla en la intervención.

ID- PH03				U st <sup>6</sup> (W/m <sup>2</sup> K)		
				B'=5 <sup>9</sup>	B'=14 10	B'≥20 11
	c	ID-PH03c01	BTE + MOA + FLHA15	0,85	0,39	0,30
		ID-PH03c02	BTE + MOA + FLHA20	0,85	0,39	0,30
		ID-PH03c03	BTE + MOA + FLHA25	0,85	0,39	0,30
		ID-PH03c04	BTE + MOA + FLHA30	0,85	0,39	0,30

Imagen 36: Solución solera con transmitancia térmica

**Muros de carga:** se trata de muros de mampostería ordinaria, en este caso medianeros, ejecutados con piedra y recibidos mediante barro y paja en viviendas anteriores al siglo XX o inicio de éste, y por mortero en viviendas posteriores, como el caso de la vivienda modelo. El espesor medio de esta tipología está en 2 pies, distribuyéndose los muros de forma paralela en toda su crujía. Sobre estos elementos descansan directamente tanto el forjado como la estructura soporte de cubierta.

Se trata de otro elemento constructivo al que tradicionalmente se ha infravalorado su necesidad de aislar de forma térmica (ni siquiera se plantea de forma acústica ni contra agentes externos). Por ello, en la rehabilitación energética de la vivienda modelo se tiene en cuenta también su intervención.

- Identificación de los muros de carga en el Catálogo de soluciones constructivas: la solución más parecida dentro del catálogo ha sido ladrillo macizo de 240 mm y enlucido de yeso de 15 mm por la cara interior.

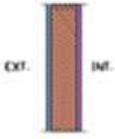
ID- PV02				U (W/m <sup>2</sup> K)
	a	ID-PV02a01	LH7 + ENL	2,70
		ID-PV02a02	LH9 + ENL	2,44
		ID-PV02a03	LH11 + ENL	2,13
		ID-PV02a04	LH14 + ENL	1,89
		ID-PV02a05	ENF-C + LH7 + ENL	2,63
	c	ID-PV02c01	LM10 + ENL	3,23
		ID-PV02c02	LM11 + ENL	3,03
		ID-PV02c03	LM14 + ENL	2,78
		ID-PV02c04	LM24 + ENL	2,63
		ID-PV02c05	ENF-C + LM10 + ENL	3,13

Imagen 37: Solución muro de carga con transmitancia térmica

**Fachada:** compuesta por dos muros de carga resueltos de la misma forma que los muros de carga medianeros, paralelos uno al otro. La primera fachada dando a la calle y la segunda al corral. Se inicia por lo general con 2 pies en la planta inferior y se va reduciendo hasta 1 pie en la última planta. A mitad del siglo XX se oculta el ladrillo del muro fachada, recibiendo un enfoscado o revoco con coloración. Al tratarse de un elemento expuesto a la intemperie en la mayoría de casos, siempre que se pueda en la intervención de rehabilitación, se contemplará la posibilidad de implementar con aislamiento térmico la fachada.

- Identificación de la fachada en el Catálogo de soluciones constructivas: al no encontrar en el Catálogo muros de mampostería, la solución más parecida es la de enfoscado de cemento, ladrillo macizo de 24cm y enlucido de yeso de 1,5 cm de espesor por la cara interior, sin colocación de ningún tipo de aislamiento térmico.

ID-FC02			U (W/m <sup>2</sup> K)	
	a	ID-FC02a01	ENF-C + LH11 + ENL	2,08
		ID-FC02a02	ENF-C + LH14 + ENL	1,85
		ID-FC02a03	ENF-L + LH11 + ENL	2,04
		ID-FC02a04	ENF-L + LH14 + ENL	1,82
	c	ID-FC02c01	ENF-C + LM10 + ENL	3,13
		ID-FC02c02	ENF-C + LM11 + ENL	2,94
		ID-FC02c03	ENF-C + LM14 + ENL	2,70
		ID-FC02c04	ENF-C + LM24 + ENL	2,56
		ID-FC02c05	ENF-L + LM10 + ENL	3,03

Imagen 38: Solución fachada con transmitancia térmica

- En viviendas cercanas a 1950, la solución más cercana a la realidad adoptada por el Catálogo sería la compuesta por un enfoscado de cemento, ladrillo macizo de 11cm, cámara de aire vertical de 50 mm, ladrillo hueco de 4 cm y enlucido de yeso de 1,5 cm de espesor por la cara interior, sin aislamiento térmico.

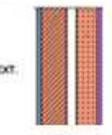
ID-FC05			U (W/m <sup>2</sup> K)	
	a	ID-FC05a01	ENF-C + LH11 + CV-A/5 + LH4 + ENL	1,33
		ID-FC05a02	ENF-C + LH11 + CV-A/5 + LH7+ ENL	1,22
		ID-FC05a03	ENF-C + LH11 + CV-A/5 + LH9+ ENL	1,16
		ID-FC05a04	ENF-C + LH14 + CV-A/5 + LH4 + ENL	1,23
	b	ID-FC05b01	ENF-C + LP11 + CV-A/5 + LH4 + ENL	1,41
		ID-FC05b02	ENF-C + LP11 + CV-A/5 + LH7+ ENL	1,28
		ID-FC05b03	ENF-C + LP11 + CV-A/5 + LH9+ ENL	1,22
		ID-FC05b04	ENF-C + LP14 + CV-A/5 + LH4 + ENL	1,32
		ID-FC05b05	ENF-C + LP14 + CV-A/5 + LH7+ ENL	1,20
		ID-FC05b06	ENF-C + LP14 + CV-A/5 + LH9+ ENL	1,15
	c	ID-FC05c01	ENF-C + LM11 + CV-A/5 + LH4 + ENL	1,64
		ID-FC05c02	ENF-C + LM11 + CV-A/5 + LH7+ ENL	1,47

Imagen 39: Solución fachada con transmitancia térmica

**Forjado:** formado por vigas de madera conífera (valor medio de clase resistente C18) que apoyan directamente 20 cm sobre los muros de carga con una distancia intereje entre 50 y 70 cm, dependiendo de la luz a abarcar. En el caso de la vivienda modelo esta distancia es de 50 cm. Sobre éstas apoya un entramado de viguetas de madera con canto inferior. El entrevigado se resuelve con rastreles y ladrillos, y como capa de terminación baldosas hidráulicas de pequeño formato tomadas con mortero.

- Identificación del forjado en el Catálogo de soluciones constructivas: la solución más parecida en el Catálogo es la de baldosa de terrazo, mortero de agarre, forjado unidireccional con entrevigado cerámico de 20 cm de canto y un enlucido por la cara inferior).

ID- PH01			U al <sup>6</sup> (W/m <sup>2</sup> K)	U dl <sup>6</sup> (W/m <sup>2</sup> K)	
 INT.	a	ID-PH01a01	BTE + MOA + FUY20 + ENL	1,54	1,27
		ID-PH01a02	BTE + MOA + FUY25 + ENL	1,41	1,18
		ID-PH01a03	BTE + MOA + FUH20 + ENL	2,27	1,72
		ID-PH01a04	BTE + MOA + FUH25 + ENL	2,08	1,61
		ID-PH01a05	BTE + MOA + FUH27 + ENL	2,04	1,59
		ID-PH01a06	BTE + MOA + FUH30 + ENL	2,00	1,56
		ID-PH01a07	BTE + MOA + FUC20 + ENL	1,85	1,47
		ID-PH01a08	BTE + MOA + FUC25 + ENL	1,75	1,41
		ID-PH01a09	BTE + MOA + FUC27 + ENL	1,69	1,37

Imagen 40: Solución forjado con transmitancia térmica

**Cubierta:** resuelta por una estructura principalmente de cerchas de madera, con una superficie inclinada, a dos aguas por lo general, no transitable y formada sobre un entramado de madera. Sobre las viguetas era típico colocar un falso techo de cañizo recubierto con yeso en el caso de viviendas más antiguas, mientras que en viviendas más recientes, el entrevigado se podía resolver también a base de baldosas cerámicas, ladrillos cocidos o tableros de madera. La inclinación de la pendiente entre un 10 y 20%. La ventilación de la última planta se realizaba con pequeños huecos en la propia fachada.

Los materiales que se utilizaban para cubrir la superficie de cubierta solían ser originarios de cada lugar y apoyaban directamente sobre el entrevigado; uso de pizarra en climas fríos como el norte de España, cañizo en la parte del levante y/o teja cerámica en todo el país. La estructura de soporte se ubicaba en una especie de altillo, que hacía la función a la vez de granero o falsa para secado de alimentos.

Al ser el elemento constructivo más expuesto a agentes externos, se pondrá especial atención en las fases de intervención de dicho elemento, recomendando siempre la implantación de su aislamiento térmico.

- Identificación de cubierta inclinada en el Catálogo de soluciones constructivas: la solución más parecida es la de teja cerámica, tableros de bardos cerámicos y enlucido de yeso de 1,5 cm por la cara interior, sin ningún tipo de aislamiento térmico.

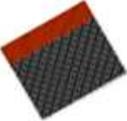
ID- QB16			U (W/m²K)	
	a	ID-QB16a01	TJC + FUY20 + ENL	1,79
		ID-QB16a02	TJC + FUY25 + ENL	1,61
		ID-QB16a03	TJC + FUH20 + ENL	2,86
		ID-QB16a04	TJC + FUH25 + ENL	2,56
		ID-QB16a05	TJC + FUH27 + ENL	2,50
	d	ID-QB16d01	TJC + CÑZ + ENL	5
		ID-QB16d02	TJC + TBC + ENL	2,7

Imagen 41: Solución cubierta con transmitancia térmica

Destacar el uso de lucernarios en esta tipología, principalmente en hueco de escalera, atravesando el conjunto volumétrico y dando luz natural a toda la vivienda.

**Escalera:** por lo general, estas escaleras están construidas al estilo tradicional “a la catalana”, sobre una correa con forma abovedada hecha a base de piezas cerámicas, al igual que los peldaños, y sobre ellos la colocación del terrazo. Con pasamanos de madera y sujeto a muro mediante anclajes. En el caso de la vivienda modelo, las escaleras son de 2 tiros, con una dimensión de huella de 30 cm y contrahuella de 20 cm. Cumpliendo de esta forma con el CTE-DB-SUA. Por lo tanto, sobre la escalera únicamente se realizarán trabajos de conservación (reparación de peldaños y fisuras) durante la intervención, pues se quiere conservar su estado original por su fuerte valor estético propio de la época, así por su originalidad. La caja de escalera se consolida como núcleo rigidizador del inmueble.

**Particiones interiores de distribución:** Este tipo de particiones solía ejecutarse normalmente con ladrillo macizo de 7 cm de espesor dispuesto a panderete y recibido con pasta de yeso o mortero de cal. Se trata de tabiques estrechos con una anchura inferior a los 10 cm.

- Identificación de sistemas de compartimentación interior en el Catálogo de soluciones constructivas: la solución más parecida es la de enlucido de yeso de 1,5 cm de espesor, ladrillo macizo y enlucido.

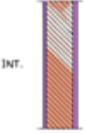
ID- PV01			U (W/m²K)	
	a	ID-PV01a01	ENL+ LH7 + ENL	2,00
		ID-PV01a02	ENL+ LH9 + ENL	1,85
		ID-PV01a03	ENL+ LH11 + ENL	1,67
		ID-PV01a04	ENL+ LH14 + ENL	1,52
	c	ID-PV01c01	ENL+ LM10 + ENL	2,27
		ID-PV01c02	ENL+ LM11 + ENL	2,17

Imagen 42: Solución particiones interiores de distribución con transmitancia térmica

**Revestimiento exterior de paramentos verticales:** puesto que se trata de una tipología entre medianeras, el revestimiento exterior es el que se encuentra en las dos fachadas principales, tratándose de un enfoscado a base de mortero bastardo de 2 cm de espesor sobre la cara exterior del muro. En la base de la fachada es normal encontrar un zócalo de piedra de aproximadamente 1 metro de alto, con la finalidad de evitar filtraciones o agua de lluvia que deteriore la base del muro.

**Revestimiento interior de paramentos verticales:** se encuentran soluciones de papel pintado adherido al paramento vertical hasta una altura aproximada de 1,20 metros en estancias con baja humedad como habitaciones, comedor o salón. Para el resto de estancias se podía ejecutar un guarnecido sobre el muro de 1 cm de espesor, y después pintado. Esta solución es la más común al ejecutarse de forma fácil y permitiendo una mayor resistencia de humedad del muro que la que ofrecía el papel pintado. La última solución analizada es la del alicatado hasta media altura con azulejos esmaltados de pequeña dimensión (20x20 cm) típicos de la época, colocados a rompe junta. Esta solución se ejecutaba sobre todo en estancias con una humedad mayor, como son el caso de la cocina y el baño.

**Revestimiento interior de pavimentos:** es común el uso de azulejos sin esmaltar de pequeñas dimensiones (20x20cm) tomados con mortero sobre solera o forjados. En la parte del corral (zona para animales), se dejaba sin pavimentar (únicamente se encontraba el terreno compactado).

**Carpintería exterior:** se trata del elemento más débil de la envolvente térmica de un edificio y uno de los puntos críticos a tener en cuenta en un correcto aislamiento. En estas viviendas el material utilizado es la madera con vidrio monolítico de espesor mínimo, al ser el único a principios de siglo XX que ofrecía cierta estanqueidad, ligereza, deformabilidad y resistencia. Todos los cercos y precercos de esta tipología suelen ser de madera maciza de pino, así como herrajes, clavijas y tirafondos de fundición de hierro. El acristalamiento es simple, tratándose de vidrio de un espesor entre 2 y 6 mm.

La carpintería exterior de la vivienda modelo está compuesta por:

- Puerta principal de acceso a la vivienda, de madera maciza, de una hoja y apertura hacia el interior. Dimensiones 2x2,05 metros. Herrajes, bisagras, clavijas y tirafondos de fundición de hierro. Con color de marco medio (absortividad 0,75 según datos CE<sup>3</sup>X).
- 3 huecos de ventanas distribuidas por las diferentes plantas. Con dimensiones aproximadas para cálculo de 0,8x0,9 metros, con doble hoja, de color oscuro (absortividad marco 0,92), y vidrio simple de 6 mm de espesor.
- Puerta trasera de acceso al patio interior, de madera maciza, de una hoja y apertura hacia el interior. Dimensiones 1,2x2,05 metros. Herrajes, bisagras, clavijas y tirafondos de fundición de hierro. Color de marco medio (absortividad 0,75).
- Lucernario en cubierta, sobre el hueco de escalera.

Como regla general en toda intervención, se maximizará la superficie acristalada con orientación sur para aumentar la ganancia térmica natural y reducir esta superficie en la orientación norte, donde se encuentran mayores pérdidas.

Se aconseja así mismo la colocación de ventanas con doble acristalamiento puesto que presentan valores de resistencia térmica de hasta un 50% mejor que el cristal simple. Además del acristalamiento, se optará por la colocación de materiales aislantes en puentes térmicos, reduciendo así la transmitancia del marco en un 60%.

- Identificación de la carpintería exterior según el Catálogo de soluciones constructivas: carpintería de madera con vidrio simple monolítico de densidad media-baja.

		MADERA								HR	
		Densidad media alta $U_{m}=22$				Densidad media baja $U_{m}=20$				$R_{Air}$ dB A	
		HE Fracción del marco				HE Fracción del marco				Battente	Corredera
		20%		40%		20%		40%			
		$U_H$ W/m <sup>2</sup> K	$\frac{F_H}{F_S}$	$U_H$ W/m <sup>2</sup> K	$\frac{F_H}{F_S}$	$U_H$ W/m <sup>2</sup> K	$\frac{F_H}{F_S}$	$U_H$ W/m <sup>2</sup> K	$\frac{F_H}{F_S}$		
Monolíticos	4	5,00	0,69	4,30	0,52	4,96	0,68	4,22	0,52	26	26
	$U_v=5,7$					HU/MdrA 01a4					
	6	5,00	0,66	4,30	0,50	4,96	0,66	4,22	0,50	27	27
	$U_v=5,7$					HU/MdrA 01a6					

Imagen 43: Solución ventana con transmitancia térmica

Los dinteles tanto de ventanas como de puertas están ejecutados mediante viga de madera de pino con canto de 10 cm aproximadamente, y longitud variable según el elemento a cubrir.

**Carpintería interior:** Resuelta por madera de pino, en color oscuro, por lo general con fuerte degradación por el paso del tiempo y el ataque de agentes xilófagos.

**Instalaciones:** debido a la cronología constructiva que se detalla en este estudio, las únicas instalaciones con las que contaban este tipo de inmuebles son red de fontanería y red eléctrica. La red de agua se distribuía por conductos de plomo de diámetro 15 mm, mientras que la eléctrica mediante hilo de cobre con aislante.

En la rehabilitación energética de la vivienda modelo se realizará una intervención completa de todas las instalaciones, de forma que cumpla con los requisitos y normativa del CTE.

## 5.6 PATOLOGÍAS COMUNES

En este apartado se hace referencia a las patologías más comunes en los elementos analizados anteriormente y que sirven como modelo de una intervención energética.

**En muros de carga:** desconchado de enfoscados, sobre todo en aquellas estancias con fuerte carga de humedad o zonas donde se ha producido algún tipo de filtración de agua. En cualquier caso, para este estudio el daño no afecta a la estructura.

**En cubiertas:** degradación general de ésta debido al largo tiempo que llevan los materiales en uso (en especial la madera), presencia de humedades en zonas perimetrales a la cubierta y viguetas de madera dañadas por deslignificación.

**En escalera:** mal estado de los cantos de la huella debido al continuo esfuerzo cortante al que están sometidos.

**En revestimientos exteriores:** fuertes humedades en fachada, sobre todo en el encuentro de terreno con fachada y encuentro de cubierta con fachada. Así mismo pueden haberse producido desprendimientos del recubrimiento de la fachada, tanto del zócalo como de la pintura del enfoscado. Las causas de ello suelen ser la rotura y disgregación del material de cubrición, así como su exposición a fenómenos atmosféricos como la lluvia, la radiación solar o el viento.

**En revestimientos interiores:** la patología más común en paramentos verticales interiores son los desconchados, la decoloración del papel pintado adherido a la pared y/o su desgarrado, siendo la principal causa de ello la fuerte humedad debido a posibles filtraciones de agua. Esta humedad, si no es severa, no afecta por lo general ni a cimentación ni a estructura.

**En pavimentos:** daño por rozamiento, impacto y desgaste en baldosas.

**En carpintería exterior:** estado regular de la madera y humedades en zonas inferiores de puertas debido a agua de lluvia.

**En instalaciones:** muy precarias debido a la cronología de esta tipología.

En cuanto a la red de agua sanitaria, el suministro se realiza a través de tubería enterrada bajo pavimento de vía pública. Antiguamente, el contador se colocaba en la entrada, de forma visible y sin protección, con una única llave de paso general para toda la vivienda. Desde este punto, se distribuye al resto de la vivienda mediante tuberías de plomo de 15 mm de diámetro. Por supuesto, estas viviendas no cuentan con agua caliente sanitaria en su origen.<sup>23</sup>

En cuanto a la red de saneamiento, las aguas negras de estas viviendas se resolvían mediante un pozo ciego ubicado normalmente en el corral, que deriva a la red pública de saneamiento del municipio. Antiguamente los aparatos sanitarios eran inexistentes.

Por último, la red eléctrica no cumple ni con la ITC (Instrucciones Técnicas Complementarias) ni tampoco con los reglamentos NTE (Normas Tecnológicas de la Edificación) debido a su antigüedad. Se calcula un grado de electrificación de 2.000 W, con un único circuito para un total de 20 puntos de luz y 10 tomas de corriente distribuidas por toda la vivienda. La instalación eléctrica original está ejecutada con hilo de cobre con recubrimiento aislante con toma de red eléctrica de forma aérea. Tampoco se encuentran aparatos de protección de sobre intensidades, y la iluminación se resuelve con luces incandescentes.

**En puentes térmicos:** las patologías más comunes en puentes térmicos son las condensaciones superficiales que aparecen en paramentos, cerramientos o elementos constructivos cuando su temperatura superficial es inferior o igual al punto de rocío de aire que está en contacto con estos elementos. Normalmente ocurre en lugares con exceso de humedad en el ambiente, llegando a propiciar la aparición y proliferación de hongos y moho.

## **6- ESTUDIO ENERGÉTICO CON CE<sup>3</sup>X DE LA VIVIENDA ORIGINAL**

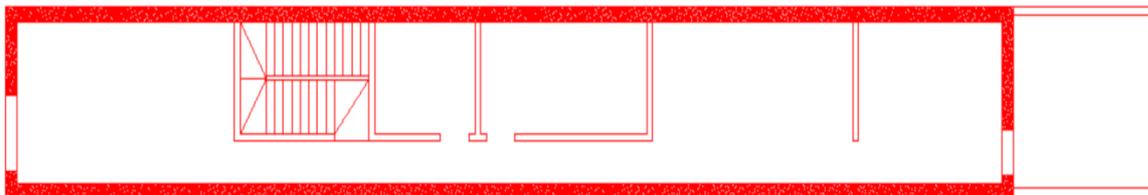
### **6.1 HERRAMIENTA CE3X**

CE<sup>3</sup>X es un software de simulación que realiza certificaciones energéticas de edificios existentes, permitiendo conocer el ahorro energético si se aplican mejoras en la vivienda, y dependiendo de la zona climática en la que se encuentre. Reconocida por el Ministerio, es considerada la herramienta idónea para conseguir datos de demanda energética en estado original por un lado, y con mejoras en instalaciones y envolvente por otro.

Para llevarlo a cabo, necesita de datos de entrada; definición de la envolvente térmica, zona climática, datos de elementos estructurales, etc. Pasamos a ver cada uno de ellos.

### **6.2 ENVOLVENTE TÉRMICA**

Definida por las fachadas principales, sus huecos y por los dos muros de carga medianeros, así como el cerramiento en cubierta y el suelo en contacto con el terreno.



*Imagen 44: plano de la envolvente de la vivienda modelo. Elaboración propia.*

Se muestran a continuación los datos de entrada del programa, en el mismo orden en el que se van introduciendo al mismo, en los cuatro bloques principales.

### **6.3 DATOS ADMINISTRATIVOS**

- » Localización e identificación del edificio.
  - Nombre del edificio: Modelo tipología 3.
  - Dirección: Calle del Mar, nº 2.
  - Localidad: Cabanes (Castellón).
  - Código Postal: 12180.
  - Referencia catastral: 8495718FE4489E0001QO.
  
- » Datos del cliente
  - Universidad Jaume I
  
- » Datos del técnico certificador
  - Nombre y apellidos: Javier González Salazar.
  - Razón social: Universidad Jaume I.
  - Dirección: C/ Lepanto, 77.
  - Localidad: Castellón de la Plana.
  - Código Postal: 12006.
  - Teléfono: 679830080

## 6.4 DATOS GENERALES

- » Datos generales:
  - Normativa vigente: anterior a la NBE CT-79.
  - Año de construcción: 1935.
  - Tipo de edificio: Unifamiliar.
  - Localidad: Cabanes (Castellón).
  - Zona climática HE-1: B3.
  - Zona climática HE-4: IV.
  
- » Definición edificio:
  - Superficie útil habitable: 275,92 m<sup>2</sup> (sumatorio de las superficies de aquellas estancias que pueden ser habitables. En la vivienda modelo se toma como habitable la planta baja - sin el corral - y la primera planta).

$$137,12 \text{ m}^2 \text{ planta baja (sin corral)} + 138,8 \text{ m}^2 \text{ primera planta} = 275,92 \text{ m}^2$$

- Altura libre de planta: 2,5 m<sup>2</sup> (altura media para toda la vivienda modelo de las plantas habitables).
- Número de plantas habitables: 2 (no contamos como habitable la segunda planta por ser un espacio con finalidad agrícola).
- Ventilación del inmueble: 0,63 ren/h (se calcula una renovación media para la vivienda modelo).
- Demanda diaria de ACS: 0 l / día (vivienda no dotada de instalación ACS).
- Masa de las particiones internas: Media (entre 200 y 500 kg/m<sup>2</sup>).
- No ha sido posible ensayar la estanqueidad del edificio.

## 6.5 ENVOLVENTE TÉRMICA

- » Envolverte térmica del edificio
  - Cubierta. La tipología a la que hace referencia la vivienda modelo tiene toda la cubierta en contacto con el aire. La zona a la que hace referencia es toda la zona superior de la vivienda. Las dimensiones de ésta son 176 m<sup>2</sup> (5 metros de anchura por 35,2 metros de longitud). La clase de cubierta es inclinada y el tipo de forjado es tablero soporte.

El software calcula para la cubierta una transmitancia térmica de 2,7 W/m<sup>2</sup>K.

- Muro. En contacto con el terreno. La vivienda modelo cuenta con 4 muros (2 de fachada y otros 2 medianeros) que tienen una parte en contacto con el terreno. En concreto 70 cm de profundidad. La longitud del muro total en contacto con el terreno será la longitud de los dos muros medianeros, y además, la longitud de las dos fachadas.

*Muros medianeros = 35,2 x 2 ud = 70,4 metros.*

*Muros fachada = 5 x 2 ud = 10 metros.*

*Total de muro en contacto con el terreno = 80,4 metros.*

*Profundidad muro en contacto con el terreno = 0,7 metros*

*Total superficie en contacto con el terreno = 56,28 m<sup>2</sup>.*

El software calcula para el muro una transmitancia térmica de 2,32 W/m<sup>2</sup>K.

- Muro. De fachada. En este apartado destaca, además de la superficie, la orientación de las fachadas. Ambas fachadas son iguales, 7 metros de altura con una longitud de 5 metros. Se estima para el programa que es de una sola hoja, con muro de piedra.

El software calcula para el muro una transmitancia térmica de 2,94 W/m<sup>2</sup>K tanto para la fachada norte como para la sur.

- Muro. De medianería. Con una altura de 9 metros y una longitud de 35,2 metros, la superficie total es de 316,8 m<sup>2</sup> cada muro. Teniendo en cuenta que se trata de muros de carga, el tipo de muro lo establecemos pesado (> 200 kg/m<sup>2</sup>).

*Muro medianero = 35,2 metros lineales x 2 ud = 70,4 metros*

*Superficie total = 70,4 metros x 9 metros de altura = 633,6 m<sup>2</sup>*

- Suelo. En contacto con el terreno. Aquí se establece el pavimento de toda la planta baja, como envolvente horizontal del inmueble, 193,55 m<sup>2</sup>, sabiendo que su profundidad es menor a 0,5 metros.

El software calcula para el suelo una transmitancia térmica de 0,38 W/m<sup>2</sup>K.

- Partición interior. Vertical. Se estima una longitud de 27,3 metros lineales de particiones en la planta baja, de 28,1 metros en la primera planta, y 15,2 metros en la segunda planta, teniendo una altura de 2,5 metros en las dos primeras plantas, y una altura media en la segunda planta de 1,7 metros.

*Planta baja = 27,3 metros x 2,5 metros = 68,25 m<sup>2</sup>*

*Transmitancia térmica 0,82 W/m<sup>2</sup>K.*

*Primera planta = 28,1 metros x 2,5 metros = 70,25 m<sup>2</sup>*

*Transmitancia térmica 0,82 W/m<sup>2</sup>K.*

*Segunda planta = 15,2 metros x 1,7 metros = 25,84 m<sup>2</sup>*

*Transmitancia térmica 0,82 W/m<sup>2</sup>K.*

- En cuanto a particiones interiores horizontales que tengan contacto con espacios No Habitables en su parte superior o inferior no cuenta la vivienda modelo.

En cuanto a los huecos ubicados en las fachadas, en la fachada norte (principal) se ubica la puerta principal de acceso al inmueble, un ventanal que da acceso al balcón en la primera planta y una ventana en la segunda planta. En la fachada sur se ubica la puerta que da acceso al corral y una ventana en la primera planta.

El programa no contempla huecos de puertas macizas como es el caso de la vivienda modelo.

- Hueco. Puerta acceso balcón. Ubicado en la fachada norte. Con unas dimensiones 2x1,8 metros. Y por su color marrón oscuro, una absortividad del marco de 0,92. Sin contar con ningún dispositivo de protección solar ni doble ventana. Con un vidrio simple, de 6 mm de espesor, y con un marco de madera. Los resultados son los siguientes:

Transmitancia U vidrio = 5,7 W/m<sup>2</sup>K  
g vidrio = 0,82  
Transmitancia U marco = 2,2 W/m<sup>2</sup>K

- Hueco. Ventana segunda planta. Ubicado en la fachada norte. Con unas dimensiones 1,2 x 0,9 metros, y con las mismas condiciones que el hueco anterior.

Transmitancia U vidrio = 5,7 W/m<sup>2</sup>K  
g vidrio = 0,82  
Transmitancia U marco = 2,2 W/m<sup>2</sup>K

- Hueco. Ventana primera planta. Ubicado en la fachada sur. Con unas dimensiones 1,2 x 0,9 metros, y con las mismas condiciones que el hueco anterior.

Transmitancia U vidrio = 5,7 W/m<sup>2</sup>K  
g vidrio = 0,82  
Transmitancia U marco = 2,2 W/m<sup>2</sup>K

- Lucernario. Sobre caja escalera. Ubicado en la cubierta. Con unas dimensiones 1 x 2 metros, y con las mismas condiciones que el hueco anterior.

Transmitancia U vidrio = 5,7 W/m<sup>2</sup>K  
g vidrio = 0,82  
Transmitancia U marco = 2,2 W/m<sup>2</sup>K

## 6.6 INSTALACIONES DEL EDIFICIO

Además de la red de agua fría y eléctrica originales y precarias, el programa CE<sup>3</sup>X nos obliga a introducir, como mínimo, un equipo de ACS en la red de vivienda, por lo que se añade una caldera estándar de gas natural con una potencia nominal de 24 kW, y un rendimiento medio estacional de 54,9%, sin acumulación y sin aislamiento, capaz de abastecer al 100% de toda la superficie contabilizada como habitable (275,92 m<sup>2</sup>).

## 6.7 CÁLCULO DE SOMBRAS

Las sombras que pueden afectar a la vivienda modelo son las producidas por edificios frontales. Puesto que donde se ubica la vivienda modelo, suele ser la altura general de las viviendas de alrededor, y estimando una vía pública de 5 metros, el resultado ha sido el siguiente en la definición de sombras.

Datos:

- » Ancho de calle: 5 metros.
- » Elevación edificio frontal = 9 metros.
- » D1 = 30 metros.
- » D2 = 30 metros.

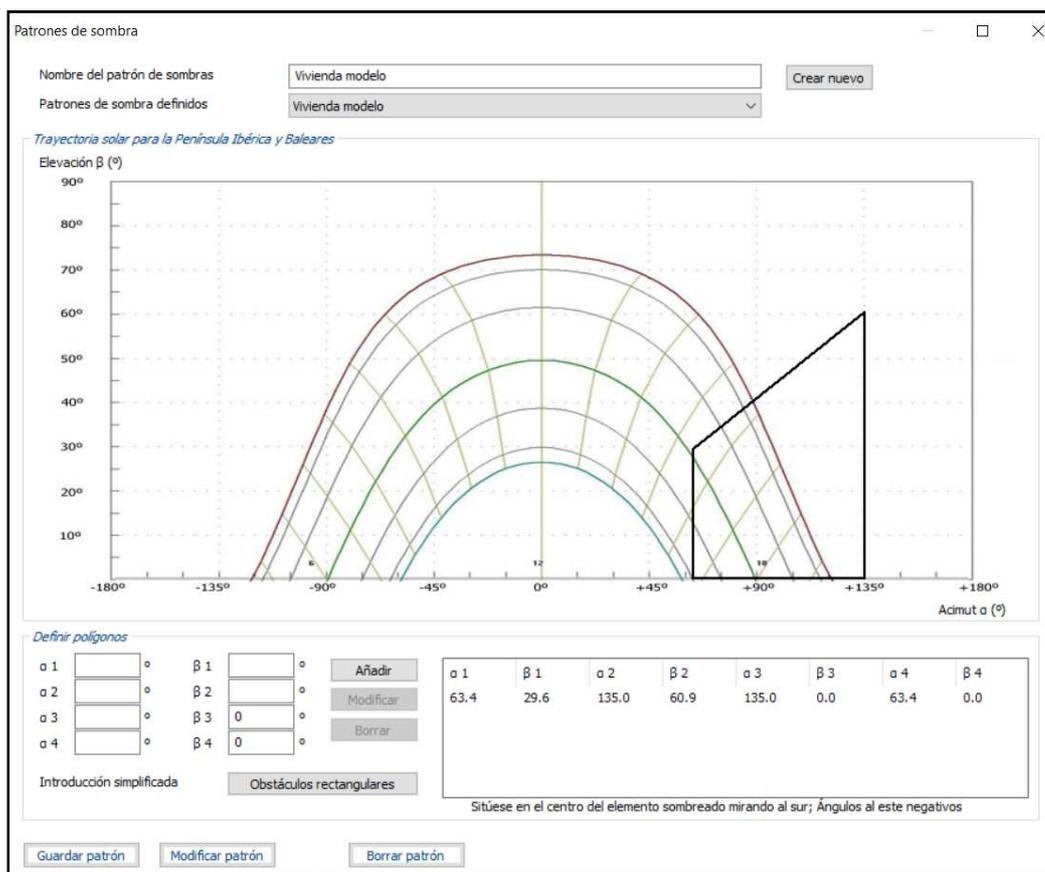


Imagen 45: detalle de la representación de sombras de la vivienda modelo (CE3X).

## 6.8 RESULTADO. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA

El resultado es la calificación energética de nuestra vivienda modelo, con los datos de entrada anteriormente descritos es de **22,2 D**.

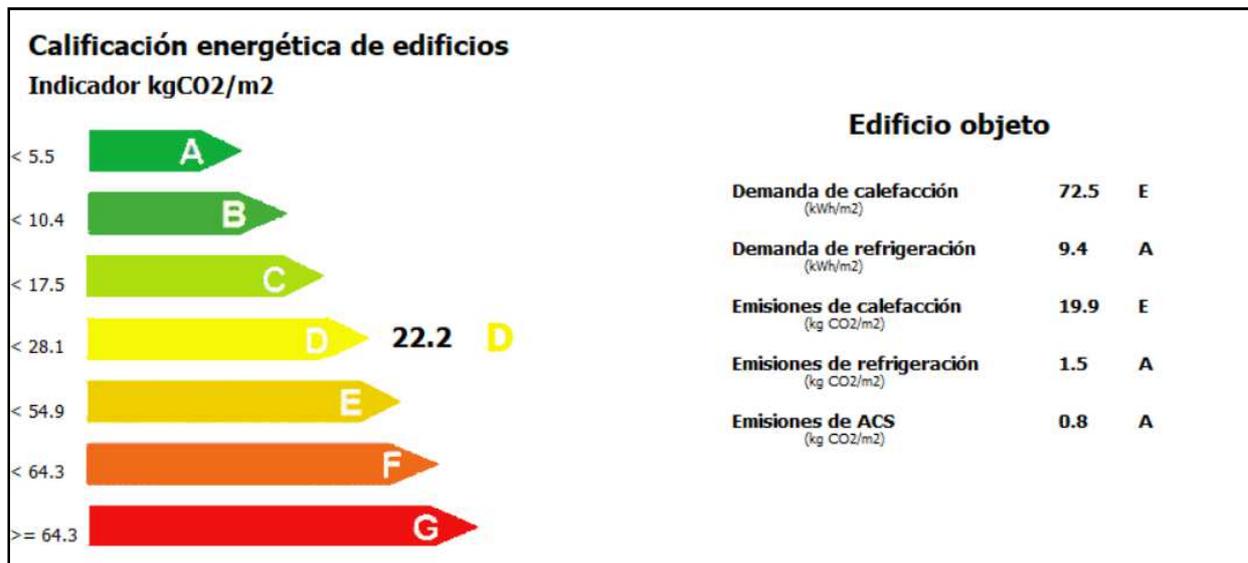


Imagen 46: Detalle de la calificación energética obtenida con los elementos actuales de la vivienda modelo (CE3X).



## **7- INTERVENCIÓN DE LA REHABILITACIÓN ENERGÉTICA EN VIVIENDA MODELO**

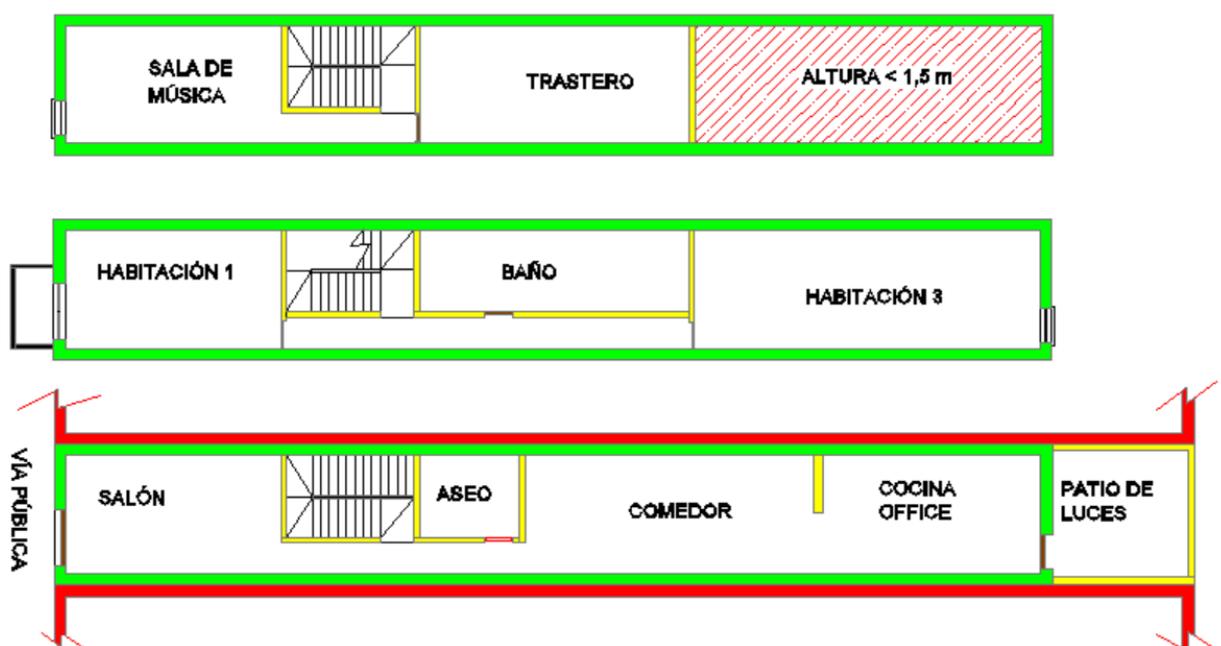
Este capítulo recoge las acciones necesarias para llevar a cabo la adecuación de la vivienda modelo (tipología 3) en materia de rehabilitación energética. Para ello se tendrá en cuenta la normativa respecto a esta cuestión citada en el capítulo 2 del presente estudio.

\*En esta intervención no se modifican aspectos esenciales de volumetría ni estructura.

### **7.1 CONDICIONES PREVIAS A LA INTERVENCIÓN**

- ❖ Elementos con fuerte valor histórico o estético propio de la época se tratarán de conservar. Así como elementos y materiales que deban ser sustituidos, se buscará una semejanza con los originales para que la vivienda conserve la estética de la época.
- ❖ Se proporcionarán medios actuales de recursos energéticos en todas las instalaciones.
- ❖ Se realiza la hipótesis de que la construcción es capaz de absorber los esfuerzos realizados en la intervención, por demolición de tabiquería, apeo, etc. A pesar de ello, en la intervención se evitará incrementar la carga portante.
- ❖ El presupuesto de la intervención se calculará con precios para una calidad media-alta. Estos precios serán los actualizados por el “generador de precios” y el presupuesto será obtenido por software Arquímedes (Licencia CYPE 2020).

### **7.2 NUEVA DISTRIBUCIÓN**



*Imagen 47: Planos de nueva distribución en favor de confort y habitabilidad.*

### 7.3 PLANTEAMIENTO DE LA INTERVENCIÓN

A continuación se expone la intervención a realizar, en correspondencia con el presupuesto adjunto en el anexo 1, elaborado con el software Arquímedes (CYPE 2020).

Se pide la licencia de obras correspondiente en el ayuntamiento, necesario para llevar a cabo la intervención, así como el permiso de ocupación de vía pública para colocar contenedores de residuos y acopio de material.

<b>CAP01 - TRABAJOS PREVIOS</b>	
1.1	Informe técnico sobre intervención a realizar.
1.2	Desconexión de acometida aérea de instalación eléctrica.
1.3	Desconexión de acometida de red de agua potable de vivienda.
1.4	Desconexión de acometida de instalación de saneamiento.
1.5	Apertura de cata para inspección de muros de carga.
1.6	Apertura de cata para inspección en revestimientos.
1.7	Aplicación tratamiento insecticida en interior de vivienda.

<b>CAP02 – DESMONTAJE, DEMOLICIÓN Y RETIRADA</b>	
2.1	Desmontaje de mobiliario.
2.2	Desmontaje de puertas.
2.3	Levantado de carpintería acristalada.
2.4	Demolición de particiones interiores.
2.5	Demolición de alicatado de azulejo en zona de cocina y baño.
2.6	Eliminación del enfoscado de fachadas.
2.7	Relleno con escombros de pozo ciego de red saneamiento original.
2.8	Desmontaje de caja general de protección de instalación eléctrica.
2.9	Retirada de cableado eléctrico.
2.10	Desmontaje de luminaria interior.
2.11	Desmontaje de llave de paso general.
2.12	Desmontaje de red de distribución de agua.
2.13	Fuera de servicio de colector enterrado de la red de saneamiento original.

<b>CAP03 – ACCIONES DE REPARACIÓN</b>	
3.1	Reparación en extremos de vigueta de forjado de madera.
3.2	Refuerzo de vigas de madera en soporte de cubierta inclinada.
3.3	Tratamiento de humedades por capilaridad en muros de carga en puntos determinados.
3.4	Levantado y recolocación de peldaños dañados.
3.5	Sustitución de pasamanos en escalera original.

<b>CAP04 – ACCIONES MEJORA ENVOLVENTE TÉRMICA</b>	
4.1	Aislamiento térmico vertical de muro en contacto con el terreno.
4.2	Rehabilitación energética de solera en contacto con terreno mediante sistema "Rockwool".
4.3	Rehabilitación energética de fachada mediante sistema ETICS.
4.4	Rehabilitación energética de cubierta inclinada con sistema "Knauf Insulation".

<b>CAP05 – MEJORA Puentes Térmicos</b>	
<b>5.1</b>	Aislamiento térmico de frentes de forjado en encuentro con fachada.
<b>5.2</b>	Aislamiento térmico bajo vierteaguas.
<b>5.3</b>	Aislamiento térmico de junta interior entre carpintería exterior y paramento.

Los puentes térmicos se producen cuando existen discontinuidades en la capa de aislamiento térmico. A pesar de que la fachada pueda, vista desde el exterior, parecer continua, existen puntos concretos o encuentros entre paramentos donde esta continuidad se ve amenazada. Por ejemplo, en los casos expuestos a mejorar; el frente del forjado sobre la fachada, debajo del vierteaguas de los huecos de ventana y también entre la carpintería de los propios huecos y el paramento en el que se sitúan.

<b>CAP06 – SUSTITUCIÓN DE CARPINTERÍAS</b>	
<b>6.1</b>	Block de puerta exterior de entrada a vivienda con vidriera.
<b>6.2</b>	Puerta interior abatible, ciega, de una hoja.
<b>6.3</b>	Ventanas con doble acristalamiento Guardian Select “Control Glass Acústico y Solar”.

<b>CAP07 – REVESTIMIENTOS Y ACABADOS</b>	
<b>7.1</b>	Reparación de fisuras en particiones interiores.
<b>7.2</b>	Aplicación de mortero bastardo de cal sobre paramentos vivienda.
<b>7.3</b>	Revestimiento de acabado en paramentos interiores.
<b>7.4</b>	Revestimiento de acabado decorativo en fachadas.

<b>CAP08 – MEJORA INSTALACIONES</b>	
<b>8.1</b>	Red de toma de tierra para red eléctrica nueva.
<b>8.2</b>	Red eléctrica de distribución interior de vivienda unifamiliar
<b>8.3</b>	Arqueta de entrada prefabricada para ICT.
<b>8.4</b>	Suministro e instalación empotrada de canalización interior ICT.
<b>8.5</b>	Acometida red fontanería nueva.
<b>8.6</b>	Contador de agua fría de lectura directa.
<b>8.7</b>	Tubería para alimentación de agua potable.
<b>8.8</b>	Instalación interior de fontanería en cuartos húmedos.
<b>8.9</b>	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización.
<b>8.10</b>	Conexión de la acometida de vivienda a red general de saneamiento del municipio.
<b>8.11</b>	Acometida general para red de saneamiento nueva.
<b>8.12</b>	Colector enterrado de red de saneamiento nueva para toda la vivienda.
<b>8.13</b>	Red interior de evacuación para cuarto de baño.
<b>8.14</b>	Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales de plantas superiores.
<b>8.15</b>	Suministro e instalación en vivienda unifamiliar de ventilación híbrida.
<b>8.16</b>	Captador solar térmico completo para instalación individual.
<b>8.17</b>	Caldera mural mixta eléctrica para calefacción y A.C.S.
<b>8.18</b>	Conjunto de aparatos sanitarios para baño.
<b>8.19</b>	Suministro e instalación de campana extractor de cocina.
<b>8.20</b>	Suministro y montaje de mobiliario completo de cocina.

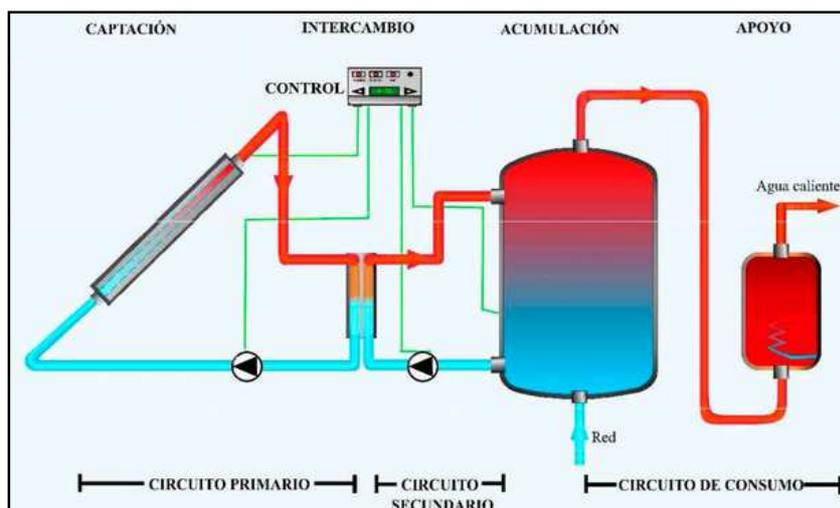


Imagen 48: Ejemplo de la instalación con captador solar, acumulación y caldera de apoyo. Fuente: wikipedia.

La calefacción se dimensiona para la vivienda modelo rehabilitada en todas las zonas definidas como habitables.

### CAP09 – TRABAJOS FINALES

9.1	Limpieza final de obra.
9.2	Informe técnico evaluación final de obra.

### CAP10 – SEGURIDAD Y SALUD

10.1	Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el trabajo.
10.2	Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras.
10.3	Conjunto de sistemas de protección colectiva.
10.4	Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar.
10.5	Botiquín de urgencia para obra.

### CAP11 – MEDIOS AUXILIARES

11.1	Protección provisional de la cubierta frente a la lluvia.
11.2	Montaje y desmontaje de andamios tubulares.
11.3	Alquiler de andamio tubular.
11.4	Montaje y desmontaje de sistema de encofrado recuperable metálico para solera.
11.5	Montaje y desmontaje de bajante de escombros.
11.6	Alquiler mensual de bajante de escombros por fachada principal.

### CAP12 – GESTIÓN DE RESIDUOS

12.1	Clasificación y depósito a pie de obra de residuos de construcción y/o demolición.
12.2	Transporte de residuos generados en obra.
12.3	Bidón para residuos peligrosos.

\*Se recomienda además otras acciones como la instalación del sistema "Ditra-sound", fabricado por "Schlüter-Systems" de aislamiento acústico a ruido de impacto.

## **7.4 GESTIÓN DE RESIDUOS**

En cuanto a la gestión de residuos generados en la intervención, se tratarán conforme lo estipulado en la normativa vigente (Orden MAM/304/2002).

Además, para el cálculo y previsión de contenedores de residuos inertes de origen pétreo y con ubicación en calle de fachada principal, se tendrá en cuenta un porcentaje de esponjamiento que incrementará el volumen en 8%. Estos residuos inertes serán mayoritariamente los generados en el capítulo de desmontaje, demolición y retirada.

También se realizará en obra la separación selectiva de otros materiales no pétreos como papel, cartón, plástico, envases, vidrio y otras sustancias tóxicas (resinas, pegamentos epoxy, disolventes, etc).

Contenedores necesarios en intervención:

- 1 contenedor de papel y cartón
- 1 contenedor para plásticos y envases
- 1 contenedor pequeño para vidrio
- 1 contenedor pequeño para envases plásticos contenedores de sustancias tóxicas (resinas, pegamentos epoxy, impermeabilizantes, disolventes...etc)

## **7.5 SEGURIDAD Y SALUD**

También contemplamos en esta intervención el ámbito relativo a la seguridad y salud de los trabajadores. Para ello, cada uno de los trabajadores contará con los elementos de protección individual adecuados, como casco, gafas de protección, arnés de seguridad, botas de seguridad, guantes, etc.

Se instalará un botiquín de primeros auxilios Además, se instalará la cartelería y señalización normativa de obra. También se tiene en cuenta la inclusión de vallado perimetral para evitar el acceso a la obra a personal ajeno a la misma.

## **7.6 MEDICIONES Y PRESUPUESTO**

Al tratarse de una obra de rehabilitación con inversión privada, el presupuesto de ejecución material del proyecto (PEM) se ha fijado en un 13% los gastos generales y en un 6% el beneficio industrial del contratista, así como el impuesto sobre el valor añadido del 21%.

A continuación se exponen los resúmenes del PEM y el PEC del presupuesto. El presupuesto completo de la intervención se encuentra en el anexo 1.

## PEM INTERVENCIÓN

Capítulo	Importe
Capítulo 1 TRABAJOS PREVIOS	885,45
Capítulo 2 DESMONTAJE, DEMOLICIÓN Y RETIRADA	2.540,62
Capítulo 3 ACCIONES DE REPARACIÓN	1.769,52
Capítulo 4 ACCIONES MEJORA ENVOLVENTE TÉRMICA	22.541,47
Capítulo 5 MEJORA PUENTES TÉRMICOS	702,14
Capítulo 6 SUSTITUCIÓN DE CARPINTERÍAS	2.571,54
Capítulo 7 REVESTIMIENTOS Y ACABADOS	6.973,18
Capítulo 8 MEJORA INSTALACIONES	18.398,95
Capítulo 9 TRABAJOS FINALES	816,76
Capítulo 10 SEGURIDAD Y SALUD	2.384,03
Capítulo 11 MEDIOS AUXILIARES	9.167,80
Capítulo 12 GESTIÓN DE RESIDUOS	640,91
Presupuesto de ejecución material	69.392,37

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de SESENTA Y NUEVE MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS.

PEC INTERVENCIÓN

Capítulo	Importe
Capítulo 1 TRABAJOS PREVIOS	885,45
Capítulo 2 DESMONTAJE, DEMOLICION Y RETIRADA	2.540,62
Capítulo 3 ACCIONES DE REPARACION	1.769,52
Capítulo 4 ACCIONES MEJORA ENVOLVENTE TERMICA	22.541,47
Capítulo 5 MEJORA PUENTES TERMICOS	702,14
Capítulo 6 SUSTITUCION DE CARPINTERIAS	2.571,54
Capítulo 7 REVESTIMIENTOS Y ACABADOS	6.973,18
Capítulo 8 MEJORA INSTALACIONES	18.398,95
Capítulo 9 TRABAJOS FINALES	816,76
Capítulo 10 SEGURIDAD Y SALUD	2.384,03
Capítulo 11 MEDIOS AUXILIARES	9.167,80
Capítulo 12 GESTION DE RESIDUOS	640,91
Presupuesto de ejecución material	69.392,37
13% de gastos generales	9.021,01
6% de beneficio industrial	4.163,54
Suma	82.576,92
21% IVA	17.341,15
Presupuesto de ejecución por contrata	99.918,07

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de NOVENTA Y NUEVE MIL NOVECIENTOS DIECIOCHO EUROS CON SIETE CÉNTIMOS.

## 8- ESTUDIO ENERGÉTICO CON CE<sup>3</sup>X DE LA VIVIENDA REHABILITADA

En este capítulo se observa la calificación para cada una de las medidas de mejora antes descritas con el software CE<sup>3</sup>X.

Nombre conjunto medidas mejora: Intervención mejora rehabilitación energética.

Características: Se realizan las acciones necesarias para mejorar la envolvente térmica de la vivienda unifamiliar entre medianeras, con ubicación en Cabanes, con zona climática HE-1 (B3) y HE-4 (IV).

### 8.1 LISTADO DE MEDIDAS DE MEJORA INCLUIDAS EN EL CONJUNTO

- ❖ Adición de aislamiento térmico en suelo.



Imagen 49: Mejora alcanzada con aislamiento en suelo.

- ❖ Adición de aislamiento térmico en fachada por el exterior.

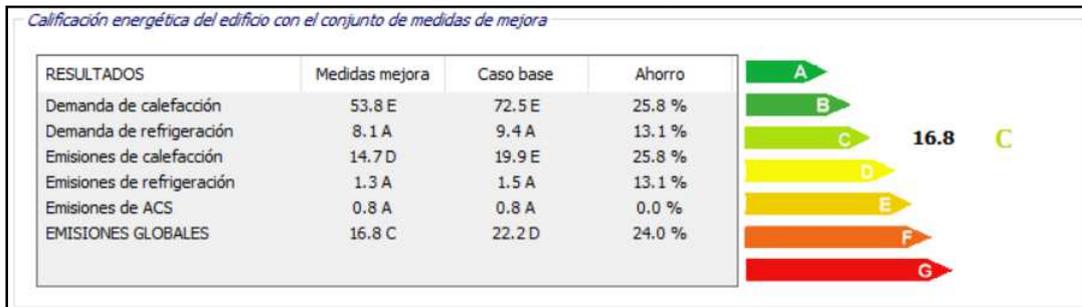


Imagen 50 Mejora alcanzada con aislamiento SATE en fachada.

- ❖ Adición de aislamiento térmico en cubierta.



Imagen 51: Mejora alcanzada con aislamiento SATE en fachada.

- ❖ Sustitución de ventanas y mejora en puentes térmicos.

### Medida de mejora en los huecos

Nombre:

Seleccionar las orientaciones dónde se mejoran los huecos

Norte     Sur     Lucernarios  
 NO     SO     Oeste  
 NE     SE     Este

Nuevos parámetros característicos del vidrio

Uvidrio     W/m2K    Gvidrio   
 Librería de vidrios

Nueva permeabilidad del aire del hueco

Clase de ventanas       
 Permeabilidad

❖ Imagen 52: Nuevos parámetros en ventanas.



Imagen 53: Mejora alcanzada con aislamiento en ventanas

- ❖ Mejora en instalaciones.

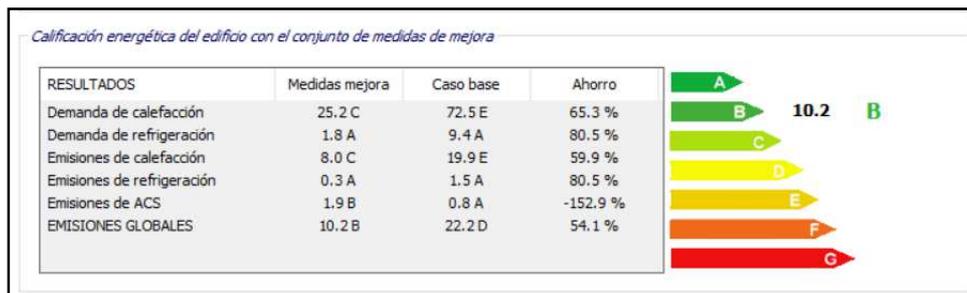


Imagen 54: Mejora alcanzada con instalaciones.

## 8.2 RESULTADO. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA

El resultado de la calificación energética de nuestra vivienda modelo con las mejoras aplicadas en envolvente térmica e instalaciones es: **4,4 A**.



Imagen 55: Mejora alcanzada con el conjunto de medidas.

Se adjunta el informe de calificación realizado por el software CE<sup>3</sup>X en el anexo 2.

TABLA RESUMEN DE CONSUMOS Y EMISIONES. ESTADO ORIGINAL vs ESTADO REHABILITADO.

	ESTADO ORIGINAL		ESTADO REHABILITADO		AHORRO %
<b>DEMANDA CALEFACCIÓN (kWh/m<sup>2</sup>)</b>	72,5	E	25,2	C	65,3
<b>DEMANDA REFRIGERACIÓN (kWh/m<sup>2</sup>)</b>	9,4	A	1,8	A	80,5
<b>EMISIONES CALEFACCIÓN (Kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>)</b>	19,9	E	3,2	B	83,9
<b>EMISIONES REFRIGERACIÓN (kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>)</b>	1,5	A	0,3	A	80,5
<b>EMISIONES ACS (kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>)</b>	0,8	A	1	A	-26,4
<b>EMISIONES GLOBALES (KgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>)</b>	22,2	D	4,4	A	79,9

Tabla 6: Tabla resumen de consumos y emisiones. Estado original vs estado rehabilitado.

## **9- ANÁLISIS ECONÓMICO**

Hasta ahora se ha obtenido la calificación energética de la vivienda modelo en estado original y en estado rehabilitado. En el presente capítulo se va a realizar un análisis económico de la propuesta de intervención, permitiendo conocer el tiempo de retorno de la inversión inicial y proponiendo mejoras en los métodos de cálculo, tanto en el VAN calculado con el software CE<sup>3</sup>X, como en el método usado actualmente de coste óptimo. En ambos casos se tratará de obtener un valor lo más realista posible.

### **9.1 ANÁLISIS ECONÓMICO CON CE3X**

Para calcular el tiempo de retorno de la inversión inicial realizada, necesitamos conocer el VAN (Valor Actual Neto) calculado por el programa CE<sup>3</sup>X de forma instantánea y aplicando únicamente las partidas que afectan de forma directa a la eficiencia energética, es decir, partidas relacionadas con la mejora de instalaciones y mejora de envolvente térmica. En este escenario, por tanto, omite el resto de partidas que aunque son necesarias para llevar a cabo la intervención, no contabiliza al no ser una acción directa sobre envolvente o instalación. Es así como deja de contabilizar partidas como trabajos previos, partidas de demolición, etc. Por tanto el programa CE<sup>3</sup>X calcula un VAN aproximado, pero poco realista.

Puesto que una rehabilitación es el conjunto de técnicas que sirven para recuperar un elemento a su estado original, se entiende que el VAN debe repercutir a todo el conjunto que se ha necesitado para llevarse a cabo dicha rehabilitación. Por tanto, para que el programa CE<sup>3</sup>X tenga en cuenta el total del presupuesto de intervención, se realiza un reajuste en el escenario 2.

Los saldos positivos que calcula el programa se basan en los ahorros alcanzados en las facturas energéticas. En este caso se ha supuesto un coste de la energía de 0,1220 €/kWh.

#### **ESCENARIO 1**

Se calcula el VAN conforme indica el programa CE<sup>3</sup>X, calculando únicamente con el presupuesto que suponen las acciones directas en cuestión de eficiencia energética.

Teniendo en cuenta que la vida útil para una vivienda unifamiliar es de 100 años, y sabiendo que la vivienda modelo es de 1935, por tanto una antigüedad de 85 años, le restan 15 años de vida útil en este caso. Se supone un coste total en acciones directas sobre envolvente e instalaciones de **29.986,15 euros**, calculando un VAN de 7,6 años, y por tanto, recuperando la inversión energética realizada antes de que concluya la vida útil del edificio. Es un escenario muy positivo y a la vez poco real, puesto que en este escenario no se tiene en cuenta el total del presupuesto. La base del cálculo ha sido:

Capítulo 4 – Acciones mejora envolvente térmica:

- Aislamiento térmico vertical de muro en contacto con el terreno: 341,58 €.
- Rehabilitación energética de solera en contacto con terreno: 6.172,31 €.
- Rehabilitación energética de fachada mediante sistema ETICS: 4.195,10 €.

- Rehabilitación energética de cubierta inclinada: 11.832,48 €.

Capítulo 5 – Mejora puentes térmicos: 702,14 €.

Capítulo 6 - Sustitución de carpinterías:

- Block de puerta exterior de entrada a vivienda con vidriera: 1.434,12 €.
- Ventanas con doble acristalamiento Guardian Select: 174,26 €.

Capítulo 8 - Mejora Instalaciones:

- Captador solar térmico completo para instalación individual: 3.286,43 €.
- Caldera mural mixta eléctrica de apoyo a calefacción y A.C.S.: 1.847,73 €.

**Coste inversión (mejoras directas en instalaciones y envolvente): 29.986,15 euros.**

**Amortización: 7,6 años.**

**VAN (€) teórico: 242.767,00 euros**

#### ESCENARIO 2 – REAJUSTE DEL PRESUPUESTO

En este segundo escenario, se va a tener en cuenta el coste total de la intervención, que es de 69.392,37 euros, de los cuales el 43% es el valor de las medidas directas en mejora de instalaciones y envolvente, y que solo contabiliza el escenario 1. Esto se debe a que el software CE<sup>3</sup>X no realiza un análisis en profundidad de la inversión realizada, dejando de lado partidas que se realizan en la intervención pero al no tener el carácter de “instalación” o “mejora de envolvente” no entran en el cálculo, o tampoco tiene en cuenta ahorros energéticos ni ahorros de emisiones de CO<sub>2</sub>. La finalidad de la estimación económica que realiza el software no es un análisis de viabilidad como tal, tan solo pretende dar una idea de cuál es la mejora alcanzada con cada medida y cuál es el ahorro obtenido en el consumo como consecuencia de las mismas. En este segundo escenario, el presupuesto considerado como inversión inicial incluye también todas aquellas partidas que no se pueden considerar directamente como medidas de mejora energética, pero que son necesarias para llevar a cabo la intervención, incluyendo todas las partidas presupuestadas. No obstante, para su cálculo en CE<sup>3</sup>X, se han repercutido a las partidas que corresponden a las medidas de mejora de eficiencia energética.

1. Suma de los capítulos y partidas del presupuesto que no se han tenido en cuenta en el escenario 1.

Capítulo 1 – Trabajos previos: 885,45 €

Capítulo 2 – Desmontaje, demolición y retirada: 2.540,62 €

Capítulo 3 – Acciones de reparación: 1.769,52 €

Capítulo 6 – Sustitución de carpinterías: 963,16 € (*Partida: Puerta interior abatible, ciega, de una hoja.*).

Capítulo 7 – Revestimientos y acabados: 6.973,18 €

Capítulo 8 – Mejora instalaciones: 13.264,79 € (*excepto partida de caldera y captador*).

Capítulo 9 – Trabajos finales: 816,76 €

Capítulo 10 – Seguridad y salud: 2.384,03 €  
 Capítulo 11 – Medios auxiliares: 9.167,80 €  
 Capítulo 12 – Gestión de residuos: 640,91 €

Total: 39.406,22 euros.

2. Se realiza la media y se repercute entre las 5 mejoras que sí acepta el programa CE<sup>3</sup>X en su cálculo económico.

$100 \times 39.406,22 / (39.406,22 + 29.986,15) = 56,79\%$ , que será la cantidad a incrementar las partidas

Medidas de mejora			Capítulo	% resto cap
1	Nuevas instalaciones	5.134,16 €	8	13.015,4 €
2	Adición de aislamiento térmico en suelo	6.513,89 €	4	14.395,13 €
3	Adición de aislamiento térmico en fachada por el exterior	4.195,10 €	4	12.076,34 €
4	Adición de aislamiento térmico en cubierta	11.832,48 €	4	19.713,72 €
5	Sustitución de ventanas y puentes térmicos	2.310,52 €	5 y 6	10.191,76 €

**Coste inversión (total presupuesto PEM): 69.392,37 euros.**

**Amortización: 19,7 años.**

**VAN (€) teórico: 186.802,6 euros**

Con este reajuste que tiene en cuenta el total del presupuesto, el VAN se sitúa en 19,7 años. Se recuerda que en el escenario 1, solo con medidas que afectan de forma directa en instalaciones y envolvente, el VAN era de 7,6 años.

## 9.2 ANÁLISIS ECONÓMICO CON METODOLOGÍA DEL COSTE ÓPTIMO

La metodología de coste óptimo valora inversiones sobre edificios que aplican medidas en materia de ahorro energético, y es más completa que el análisis económico del CE<sup>3</sup>X, ya que tiene en cuenta otro tipo de costes como son los de mantenimiento, o de sustitución de ciertos equipos o recursos en el periodo de tiempo considerado. Además, si se atiende a su enfoque llamado macroeconómico, considera también un cierto coste derivado de las emisiones de CO<sub>2</sub>. Esto sería un input a favor de rehabilitar al disminuir la intervención las emisiones y es una forma que el método utiliza para darle valor en euros a un coste social. En esta metodología se tiene en cuenta desde la cronología de las mejoras, siendo un método dinámico, actuaciones tanto activas como pasivas, así como los impactos medioambientales de las medidas tomadas durante toda su vida útil. Por lo tanto, la intervención realizada no solo debe entenderse como una inversión económica, sino también como una inversión medioambiental y energética.

Para poder analizar económicamente la repercusión de la inversión realizada, lo más importante es conocer el ahorro anual que producen las acciones realizadas en la vivienda, tanto en envolvente como en instalaciones. Este ahorro en consumo será el beneficio de la intervención.

En el caso de la vivienda modelo, a pesar de la fuerte inversión inicial, las partidas que están relacionadas de forma directa con la mejora en la envolvente térmica y, por tanto, con la mejora en la eficiencia energética, no superan los 30.000 euros, con un periodo de amortización en esas mejoras de 7,6 años, visto en escenario 1 calculado con CE<sup>3</sup>X. A veces, este periodo de amortización supera la vida útil del edificio (15 años), como ocurre en el escenario 2, haciendo inviable su intervención para la mayoría de propietarios. Pero aún con periodos largos de amortización, el conjunto de medidas debe entenderse como una inversión en vivienda, pues acaba revalorizándose en el mercado como veremos a continuación y aumentando su vida útil.

Por último, señalar la importancia del tiempo a la hora de analizar la viabilidad económica. Por lo general este tipo de intervención suele ser a largo plazo, y por tanto, sus retornos también largos. Es por ello que el RD244/2012 establece en su metodología de coste óptimo un periodo de 30 años para su análisis económico, en el cual podría considerarse un periodo en el que un usuario podría como media permanecer en una vivienda. Los datos necesarios para aplicar el método se describen a continuación:

#### INPUTS. ENTRADAS ECONÓMICAS

- ❖ Coste anual de energía (€/m<sup>2</sup>). Aplicar incremento anual del precio de la energía.
- ❖ Coste de mantenimiento anual (€/m<sup>2</sup>).
- ❖ Valor residual de elementos existentes (€/m<sup>2</sup>).
- ❖ Inversión en instalaciones (€/m<sup>2</sup>).
- ❖ Inversión en envolvente térmica (€/m<sup>2</sup>).

Además de lo anterior, el método indica que al menos se utilicen dos tasas de actualización. En este caso, se realiza un análisis de sensibilidad para diferentes tasas de interés (1%,4% y 6%), de tal forma que muestre los diferentes escenarios posibles para cada tasa.

También se crea otro escenario posible en caso de obtención de ayudas públicas en materia de eficiencia energética.

La fórmula del método es en realidad un cálculo del Valor Actual Neto (VAN), indicador adecuado para el análisis de inversiones a largo plazo. La ecuación (1) muestra la expresión matemática aplicada:

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

Ecuación 1: Método del Coste Óptimo

## OUTPUTS. SALIDAS ECONÓMICAS

- ❖ VAN (Valor actual neto), en €. Herramienta que indica si una inversión es rentable o no, conforme adopta la directiva 2010/31/EU. En este aspecto económico se tendrá en cuenta las diferentes vidas útiles de las diferentes actuaciones. Es decir, en el caso de la caldera se trata de una vida útil de 15 años, mientras que en el resto de actuaciones en la envolvente la vida útil calculada son 40 años. En este cálculo se integran todos los costes de la intervención durante la vida útil restante del edificio. El VAN nos permite conocer el valor presente de un determinado flujo de caja futuro. Por lo general, en los resultados del cálculo;
  - » Si el VAN es positivo, el proyecto es rentable.
  - » Si el VAN es negativo, el proyecto no es rentable.
  - » Si el VAN = 0, no produce beneficios ni pérdidas.

$$VAN = -D_0 + \frac{F_1}{(1+i)} + \frac{F_2}{(1+i)^2} + \frac{F_3}{(1+i)^3} + \dots + \frac{F_n}{(1+i)^n}$$

*D<sub>0</sub>*: inversión inicial (€).

*F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub>, F<sub>3</sub>, ...*: Flujos netos de caja en cada periodo (€).

*i*: tasa de actualización.

- ❖ Tiempo de amortización, en años. Nos permite saber cuánto tiempo se tarda en recuperar la inversión realizada y se empieza a conseguir beneficios. En estos casos, el ahorro energético anual es la forma en la que recuperamos la inversión realizada.
- ❖ Consumo de energía primaria (MWh). Se trata del consumo acumulado de energía para calefacción, refrigeración y ACS a lo largo de toda la vida útil de la actuación teniendo en cuenta los rendimientos de los sistemas y el tipo de energía final utilizados.
- ❖ Emisiones de gases de efecto invernadero (TnCo<sub>2</sub>eq). Son las emisiones acumuladas del consumo de energía para calefacción, refrigeración y ACS a lo largo de la vida útil de la actuación.

Vistas las entradas y salidas de la metodología del coste óptimo, se expone a continuación, en la Tabla 7, el escenario económico para la aplicación de la metodología en la vivienda modelo.

### 9.3 ESCENARIO ECONÓMICO

HIPÓTESIS DE CÁLCULO – RETORNO DE LA INVERSIÓN		
Términos	Significado	Valor estimado y fuente
<b>T</b>	Periodo de cálculo $T_0 = 2020$ .	Se calcula un periodo de 30 años, como establece el R244/2012 para edificios residenciales y públicos.
<b>C<sub>i</sub></b>	Coste de la inversión inicial.	<p>Aquí se incluyen todos los costes realizados hasta el momento en el que el edificio se entregue al cliente.</p> <p>Se incluyen precios de suministración, instalación y puesta en servicio.</p> <p>Costes a omitir: aquellos que no influyen en eficiencia energética de forma directa, como por ejemplo los andamios y demás medios auxiliares.</p> <p>El cálculo se realiza por tanto con el PEC de cada medida de mejora.</p> <p>En nuestro caso, la inversión a realizar es de 69.392,37 euros.</p>
<b>C<sub>a,j</sub> (j)</b>	Coste anual por medida o conjunto de medidas.	<p>- Coste de mantenimiento: son los costes derivados de medidas de conservación y restauración. Incluye costes anuales de actividades como inspección, limpieza, reajuste, etc. Se deriva en este apartado la inspección de caldera (obligatoriedad cada 5 años). 50€/vivienda.</p> <p>- Coste de reemplazamiento: vida útil de la caldera, 15 años. Coste caldera: 1.847,73 €.</p> <p>- Coste anual de explotación: es la suma de los costes de funcionamiento y de los costes periódicos o de explotación de un año:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Coste de la electricidad: Escogemos una media de entre las horas valle y las horas punta que nos ofrecen, siendo de 0,1220 €/kWh. Ahorro de estado original a rehabilitado: 80,99 kWh/m2año</li> <li>• Costes de explotación: coste anual de seguros, tasas de servicios públicos y demás gastos e impuestos fijos. Suponemos un gasto de 680€, que asciende 30€ cada 10 años en cuestión de seguro.</li> </ul>

<b>C<sub>ci</sub> (j)</b>	Coste anual del carbón por medida o conjunto de medidas.	Valores recomendados por el RD244/2012: Precios CO <sub>2</sub> : 20€/ton hasta 2025. 30€/ton hasta 2030.  Ahorro de estado original a rehabilitado: 17,76 kg CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año.
<b>V<sub>f,r</sub> (j)</b>	Valor residual de medida o conjunto de medidas al final del periodo de cálculo (sin contar el primer año).	En este caso consideramos valor residual 0.  En otros casos se podría considerar la venta de carpintería, vidrios o mobiliario. En ese caso el valor residual sería el valor obtenido por ello.
<b>R<sub>d</sub> (p)</b>	Tasa de actualización	Comparamos así en diferentes momentos el valor del dinero en términos reales, actualizando los costes. Es decir, traer el dinero del futuro al presente.  Un análisis de sensibilidad en la tasa nos permite reducir gran parte de incertidumbre.  Se realiza análisis de sensibilidad con estas tres tasas, r1: 1%, r2: 4%, r3: 6%.  Tasa de actualización calculada como: <div data-bbox="528 1211 890 1375" style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <math display="block">R_d(p) = \left( \frac{1}{1+r/100} \right)^p</math> </div> donde: p = nº años desde inicio. r = tasa real de descuento.

Tabla 7: Componentes del método del coste óptimo e hipótesis de cálculo.

\*No suponemos coste de eliminación alguno, puesto que con la intervención realizada aumentamos la vida útil del edificio.

## COSTE DE LA INVERSIÓN INICIAL

Según el RD244/2012 para edificios residenciales, en el coste de inversión inicial debemos omitir todos aquellos costes que no influyen en la eficiencia energética de forma directa, como por ejemplo andamios, medios auxiliares y demás partidas que no recogen un impacto directo en el ahorro energético. Pero no tiene mucho sentido que aquellos capítulos como por ejemplo “trabajos previos” o “gestión de residuos”, necesarios en toda intervención de rehabilitación, no se contabilicen en la inversión inicial, puesto que sin estas acciones no sería posible llevarlo a cabo.

Por tanto, del mismo modo que se ha hecho con el software CE<sup>3</sup>X, se exponen a continuación dos escenarios posibles. El primero únicamente contabilizando en la inversión inicial las acciones directas sobre instalaciones y envolvente, y en un segundo escenario, todo el conjunto del presupuesto.

CAPÍTULOS DEL PRESUPUESTO	INVERSIÓN ESCENARIO 1	INVERSIÓN ESCENARIO 2
1 – Trabajos previos		885,45 €
2 – Desmontaje, demolición y retirada.		2.540,62 €.
3 – Acciones de reparación		1.769,52 €.
4 – Acciones mejora envolvente térmica	22.541,47 €.	22.541,47 €.
5 – Mejora puentes térmicos	702,14 €.	702,14 €.
6 – Sustitución de carpinterías	1.608,38 €.*	2.571,54 €.
7 – Revestimientos y acabados		6.973,18 €.
8 – Mejora instalaciones	5.134,16 € **	18.398,95 €.
9 – Trabajos finales		816,76 €.
10 – Seguridad y salud		2.384,03 €.
11 – Medios auxiliares		9.167,80 €.
12 – Gestión de residuos		640,91 €.
TOTAL	29.986,15 €	69.392,37 €.

Tabla 8: Coste de la inversión.

\*No contabiliza la carpintería interior.

\*\*Contabiliza únicamente las partidas de captador solar y caldera.

## COSTE DE LA ELECTRICIDAD

Se calcula una media de entre las horas valle y las horas punta del mercado, siendo de 0,1220 €/kWh.

Tarifa	Horas valle	Horas punta
One Luz Nocturna	0.0794 €/kWh	0.1586 €/kWh
Fórmula Luz DH	0.0933 €/kWh	0.1701 €/kWh
Dos Tramos Luz	0.0730 €/kWh	0.1480 €/kWh
Flexi Dos	0.0950 €/kWh	0.1590 €/kWh

Imagen 56: Precio del kWh con discriminación horaria. Fuente: tarifuluzhora.es.

En la vivienda original existe un consumo global de energía primaria no renovable de 106,4 kWh/m<sup>2</sup>año, mientras que en la vivienda rehabilitada un consumo de global de energía primaria no renovable de 25,41 kWh/m<sup>2</sup>año, por lo que el ahorro energético es de:

$$81,9 \text{ kWh/m}^2\text{año} - 27 \text{ kWh/m}^2\text{año} = 54,9 \text{ kWh/m}^2\text{año}.$$

Por tanto:

$$0,1220 \text{ €/kWh} \times 54,9 \text{ kWh/m}^2\text{año} \times 275,92 \text{ m}^2 = 1.848,06 \text{ €/año}.$$

## COSTE DEL CO<sub>2</sub>

En la vivienda original encontramos unas emisiones de CO<sub>2</sub> de 22,2 kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año, mientras que en la vivienda rehabilitada las emisiones de CO<sub>2</sub> son de 4,44 kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año.

Por lo que el ahorro en emisiones de CO<sub>2</sub> es de 17,76 kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>año.

Se estima un precio medio de 0,02 €/kg CO<sub>2</sub>.

$$\text{Ahorro: } 0,02 \text{ €/kg} \times 17,76 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{año} \times 297,52 \text{ m}^2 = 105,7 \text{ €}$$

\*Además, se estima un aumento del ahorro en emisiones a los 15 años del 25%, coincidiendo con el reemplazamiento de caldera, justificado al tener la nueva caldera características superiores a la actual.

## ESCENARIO DE AYUDAS A NIVEL ESTATAL - PLAN ESTATAL DE VIVIENDA 2018-2021.

La solicitud de ayudas sería una forma de integrar en los flujos de caja de la ecuación, valores positivos que compensaran la inversión realizada.

A continuación se hace una síntesis de las condiciones y características que recoge la vivienda modelo para entrar dentro del programa de fomento de mejora de eficiencia energética y sostenibilidad del Ministerio;

- Descripción: Regula las ayudas a mejora de eficiencia energética y sostenibilidad en viviendas unifamiliares y edificios residenciales.
- Beneficiarios: propietarios de viviendas unifamiliares aisladas o agrupadas en filas, bien sean personas físicas o jurídicas.
- Requisitos de los arrendamientos: Vivienda unifamiliar y edificio. La vivienda unifamiliar debe constituir domicilio habitual. Se exige una reducción de la demanda energética anual global de calefacción y refrigeración para zona climática B3 del 20%. Tienen preferencia viviendas anteriores a 1996.
- Límite de ayuda en viviendas unifamiliares: 40% de la inversión (hasta 12.000 €).

Las tablas con los cálculos referentes a la aplicación de la metodología de coste óptimo en la vivienda modelo, se muestran en el anexo 3.

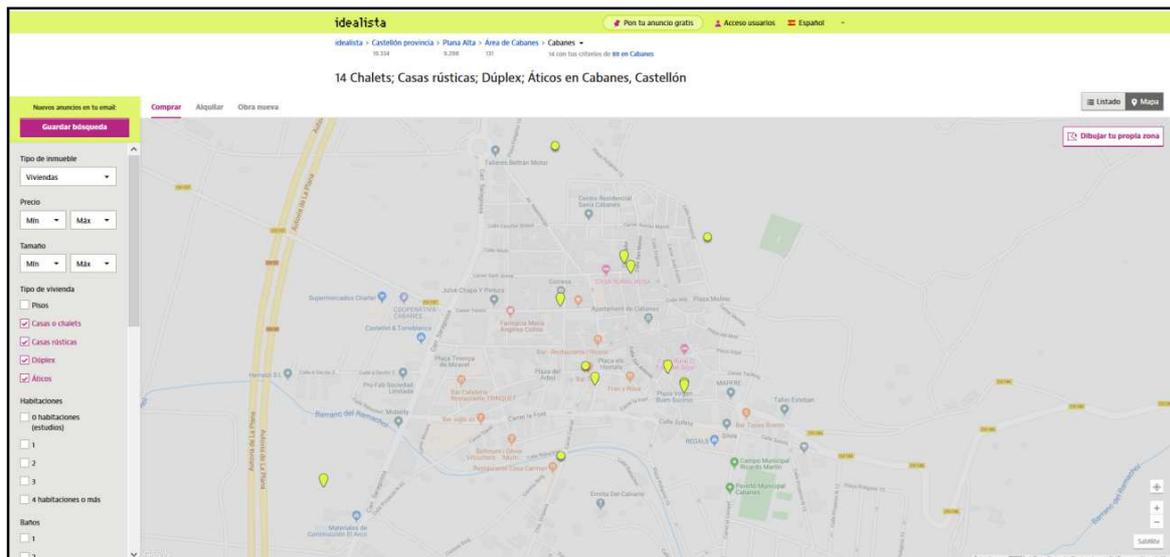
## 9.4 ESTUDIO DE MERCADO POR MÉTODO DE COMPARACIÓN

Los análisis económicos descritos hasta ahora, tienen en cuenta mayor o menor número de factores, pero frecuentemente, pese a los ahorros conseguidos en energía o incluso en emisiones (cuando a estas se les otorga un valor monetario), suele ocurrir que obtenemos periodos de retornos de la inversión elevados.

No obstante, en ninguno de estos escenarios se habla del aumento del valor del inmueble como consecuencia de la intervención. Con la finalidad de calcular el valor patrimonial de la vivienda modelo, tanto en estado original como rehabilitado, se realiza a continuación un estudio de mercado, escogiendo 6 muestras para cada estudio, conforme establece el Orden ECO/805/2003 de 27 de marzo, en la aplicación del método de Comparación.

El estudio de mercado se realiza en la misma zona en la que se ubica la vivienda modelo, y las muestras son de la misma tipología.

Para llevarlo a cabo se ha buscado información en buscadores inmobiliarios web como fotocasa e idealista, además de la información obtenida a través de vecinos del municipio y el ayuntamiento.



*Imagen 57: Inmuebles a la venta de la tipología escogida en estado original. Fuente: idealista.com.*

En la tabla 9 se muestra resumidamente la información de los comparables obtenidos del estudio de mercado, considerando viviendas sin rehabilitar.

MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3
		
Telf. Contacto: 6459822 P	Telf. Contacto: 6434522 P	Telf. Contacto: 6422145 I
Fecha visita: 2/01/2020	Fecha visita: 2/01/2020	Fecha visita: 4/01/2020
C/ Teatre, 2. Cabanes.	C/ La Font, 58. Cabanes.	C/ Sant Mateu. Cabanes.
Precio: 50.000 €	Precio: 55.672 €	Precio: 29.000 €.
78 m2 cons.	125 m2 cons.	159 m2 const.
641 eur/m2.	445 eur/m2.	182 eur/m2.
3 plantas.	3 plantas.	3 plantas.
Impuestos y gastos calculados a través de idealista.com 6.473 €.	Impuestos y gastos no calculados.	Impuestos y gastos calculados a través de idealista.com 4.303 €.
Estado: para reformar.	Estado: para reformar. Fachada pintada en 2003.	Estado: para reformar.
Comentario: Inmueble que consta de 3 plantas, con patio de luz. Con 3 habitaciones, 1 baño y terraza.	Comentario: Casa de pueblo con garaje, salón, comedor, cocina, 2 baños, 2 habitaciones y una tercera planta con falsa.	Comentario: Inmueble ubicado en el centro de Cabanes. La estructura está bien pero necesita reforma. Con 4 habitaciones, baño, cocina y comedor. Con patio interior con corral. Chimenea y trastero.
Otros: Sin certificación energética.	Otros: Sin certificación energética.	Otros: Certificación energética en trámite.

MUESTRA 4	MUESTRA 5	MUESTRA 6
		
Telf. Contacto: 64592322 I	Telf. Contacto: 75459822 P	Telf. Contacto: 64435255 I
Fecha visita: 2/01/2020	Fecha visita: 04/01/2020	Fecha visita: 04/01/2020
C/ Sant Josep, 1. Cabanès.	C/ Nou, 27. Cabanès.	Centro de Cabanès. Cabanès.
Precio: 65.000 €	Precio: 50.000 €	Precio: 55.000 €
300 m2 cons.	87 m2 cons.	200 m2 cons.
217 eur/m2.	575 eur/m2.	275 eur/m2.
4 plantas.	3 plantas.	3 plantas.
Impuestos y gastos calculados a través de idealista.com 8.015 €.	Impuestos y gastos calculados a través de idealista.com 6.473 €.	Impuestos y gastos calculados a través de idealista.com 6.989 €.
Estado: para reformar.	Estado: para reformar.	Estado: para reformar.
Comentario: Casa de pueblo con 4 plantas, para reformar.	Comentario: Casa ubicada en el centro de Cabanès, con 3 metros de fachada. Con huerto en la parte trasera, salón, comedor, cocina, lavadero, baño y tres dormitorios.	Comentario: Inmueble con salón, comedor, 4 habitaciones, baño, patio de luz, trastero y chimenea.
Otros: Sin certificación energética.	Otros: Certificación energética en trámite.	Otros: Certificación energética en trámite.

Tabla 9: Comparables de viviendas sin rehabilitar.

En la tabla 10 se muestra resumidamente la información de los comparables obtenidos del estudio de mercado, considerando viviendas rehabilitadas.

MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3
		
Telf. Contacto: 64433444 P	Telf. Contacto: 64322114 I	Telf. Contacto: 7564223 P
Fecha visita: 4/01/2020	Fecha visita: 10/01/2020	Fecha visita: 10/01/2020
C/ Sant Antoni, 6. Cabanes.	Centro de Cabanes. Cabanes.	C/ Bibe Gavalda. Cabanes.
Precio: 69.000 €	Precio: 135.000 €	Precio: 135.000 €.
125 m2 cons.	190 m2 cons.	316 m2 const.
552 eur/m2.	711 eur/m2.	427 eur/m2.
4 plantas.	3 plantas.	4 plantas.
Impuestos y gastos calculados a través de idealista.com 8.423 €.	Impuestos y gastos calculados a través de idealista.com 15.156 €.	Impuestos y gastos calculados a través de idealista.com 15.156 €.
Estado: buen estado.	Estado: buen estado.	Estado: buen estado.
Comentario: Casa de planta baja más tres alturas, reformada y amueblada, para entrar y vivir. Cuenta con 3 habitaciones, 1 baño, terraza, trastero. Orientación este.	Comentario: Casa completamente restaurada y reformada. Para entrar a vivir. Con cocina, comedor, 5 habitaciones, 2 baños, buhardilla, terraza, garaje y trastero.	Comentario: Propiedad en el centro de Cabanes, con techos abovedados y majestuosa escalera. Con zona de bar, cocina abierta, salón con chimenea y terraza. 4 habitaciones, 2 baños, trastero y garaje.
Otros: Certificación energética en trámite.	Otros: Certificación energética en trámite.	Otros: Certificación energética en trámite.

MUESTRA 4	MUESTRA 5	MUESTRA 6
		
Telf. Contacto: 72525821 P	Telf. Contacto: 964277284 P	Telf. Contacto: 96382374 P
Fecha visita: 4/01/2020	Fecha visita: 4/01/2020	Fecha visita: 10/01/2020
C/ Calvario, 64. Cabanes.	Centro de Cabanes. Cabanes.	Centro de Cabanes. Cabanes.
Precio: 115.000 €	Precio: 185.000 €	Precio: 147.000 €.
150 m2 cons.	220 m2 cons.	157 m2 const.
767 eur/m2.	841 eur/m2.	936 eur/m2.
3 plantas.	3 plantas.	3 plantas.
Impuestos y gastos no calculados.	Impuestos y gastos no calculados.	Impuestos y gastos no calculados.
Estado: buen estado.	Estado: buen estado.	Estado: buen estado.
Comentario: Casa muy espaciosa, con terraza amplia, 3 habitaciones, 2 cuartos de baño completos, electrodomésticos, calefacción con radiadores y trastero. Gas natural.	Comentario: Casa de pueblo ubicada en el centro de Cabanes con orientación norte. Consta de 4 habitaciones, 2 baños, amueblado y cocina equipada. Calefacción. Patio de luces.	Comentario: Inmueble con 3 habitaciones, 2 baños, 1 aseo, cocina amplia y comedor. Dispone de calefacción gas ciudad. Con patio de luces. Cerca de Castellón.
Otros: 	Otros: Certificación energética en trámite.	Otros: Certificación energética en trámite.

Tabla 10: Comparables de viviendas rehabilitadas.

Se obtiene a continuación el valor unitario de mercado, aplicando coeficientes de homogeneización, tal y como se describe en la norma de valoración ECO805/2003, para el método de comparación. Para ello, se toman como variables explicativas las siguientes:

- Número de plantas
- Superficie
- Número de dormitorios y baños
- Antigüedad
- Otros (balcones, terrazas...)

No se ha tenido en cuenta la localización, ya que todas ellas se pueden considerar similares respecto a esta variable.

Las Tablas 11 y 12 muestran la aplicación de coeficientes, mientras que la Tabla 13 presenta los valores unitarios calculados. Tras el proceso de homogeneización se obtienen valores de mercado que pasan desde 278,67€/m<sup>2</sup> en viviendas sin rehabilitar, hasta 610,07 €/m<sup>2</sup> en viviendas rehabilitadas, es decir, se incrementa el precio del metro cuadrado en más de un 100%.

MÉTODO DE COMPARACIÓN

VARIABLES A DETERMINAR DE FORMA CUALITATIVA Y CUANTITATIVA		INMUEBLE ORIGINAL	MUESTRAS					
			C1	C2	C3	C4	C5	C6
CONTACTO (PARTICULAR / INMOBILIARIA)			6459822 P	6434522 P	6422145 I	64592322 I	75459822 P	64435255 I
DIRECCIÓN INMUEBLE		C/de l Mar	C/Teatre, 2.	C/ La Font, 58.	C/ Sant Mateu.	C/ Sant Josep, 1.	C/ Nou, 27.	Centro de Cabanes.
Nº PLANTAS		3	3	3	3	4	3	3
CUALITATIVO			I	I	I	MF	I	I
CUANTITATIVO			1	1	1	0,96	1	1
SUPERFICIE		275,92	78	125	159	300	87	200
CUALITATIVO			MF	MF	F	I	MF	F
CUANTITATIVO			0,7	0,8	0,9	1	0,8	0,9
DORMITORIOS Y BAÑOS		3 y 2	3 y 1	2 y 2	4 y 1	3 y 2	3 y 1	4 y 1
CUALITATIVO			D	D	I	I	D	I
CUANTITATIVO			1,02	1,02	1,00	1	1,02	1
ANTIGÜEDAD		85	80	60	65	70	60	50
CUALITATIVO			I	F	F	F	F	MF
CUANTITATIVO			1	0,9	0,9	0,9	0,9	0,88
OTROS (terraza, balcón, patio de luces, etc)		CORRAL	Terraza	-	Corral y chimenea	-	Huerto	patio de luz y taster
CUALITATIVO			I	MD	F	MD	F	MF
CUANTITATIVO			1	1,04	0,98	1,04	0,98	0,96

Tabla 11. Proceso de homogeneización en viviendas sin rehabilitar

VARIABLES A DETERMINAR DE FORMA CUALITATIVA Y CUANTITATIVA		INMUEBLE ORIGINAL						
			C1	C2	C3	C4	C5	C6
CONTACTO (PARTICULAR / INMOBILIARIA)			64433444 P	64322114 I	7564223 P	72525821 P	964277284 P	96382374 P
DIRECCIÓN INMUEBLE		C/de l Mar	C/ Sant Antoni, 6.	Centro de Cabanes.	C/ Bibe Gavalda.	C/ Calvario, 64.	Centro de Cabanes.	Centro de Cabanes.
Nº PLANTAS		3	4	3	4	3	3	3
CUALITATIVO			MF	I	MF	I	I	I
CUANTITATIVO			0,96	1	0,96	1	1	1
SUPERFICIE		275,92	125	190	316	150	220	157
CUALITATIVO			MF	F	D	MF	F	MF
CUANTITATIVO			0,96	0,98	1,02	0,96	0,98	0,96
DORMITORIOS Y BAÑOS		3 y 2	3 y 1	5 y 2	4 y 2	3 y 2	4 y 2	3 y 3
CUALITATIVO			D	MF	F	I	F	F
CUANTITATIVO			1,02	0,96	0,98	1	0,98	0,98
ANTIGÜEDAD		85	65	85	70	50	60	50
CUALITATIVO			F	I	F	MF	F	MF
CUANTITATIVO			0,98	1	0,98	0,96	0,98	0,96
OTROS (terraza, balcón, patio de luces, etc)		CORRAL	-	terraza, garaje y trast	Traste ro y garaje	Terraza	Patio de luces	Patio de luces
CUALITATIVO			MD	MF	MF	F	F	F
CUANTITATIVO			1,04	0,96	0,96	0,98	0,98	0,98

Tabla 12. Proceso de homogeneización en viviendas rehabilitadas

## 9.5 RESULTADOS

VALORES VIVIENDAS SIN HOMOGENEIZAR			
VALORES VIVIENDAS SIN REHABILITAR		VALORES VIVIENDAS REHABILITADAS	
Suma de todos los valores unitarios de cada muestra	2.218,41	Suma de todos los valores unitarios de cada muestra	4.021,94
MEDIA Valor unitario (€/m <sup>2</sup> )	369,74	MEDIA Valor unitario (€/m <sup>2</sup> )	670,32
Desviación estándar sin hom.	7,55	Desviación estándar sin hom.	4,05

VALORES VIVIENDAS HOMOGENEIZADO			
VALORES VIVIENDAS SIN REHABILITAR		VALORES VIVIENDAS REHABILITADAS	
Suma de todos los valores unitarios de cada muestra	1.672,04	Suma de todos los valores unitarios de cada muestra	3.660,41
MEDIA Valor unitario (€/m <sup>2</sup> )	278,67	MEDIA Valor unitario (€/m <sup>2</sup> )	610,07
Desviación estándar hom.	6,67	Desviación estándar hom.	3,88

Tabla 13: Valores unitarios

Los resultados obtenidos del mercado de estudio, una vez homogeneizados por método de comparación, son los siguientes:

**Vivienda modelo sin rehabilitar:**

- Media Valor Unitario (€/m<sup>2</sup>) para viviendas de características similares, ubicadas en el centro de Cabanes = 278,67 €/m<sup>2</sup>.
- Precio actual de vivienda modelo sin rehabilitar =  
 $278,67 \text{ €/m}^2 \times 275,92 \text{ m}^2 = 76.890,62 \text{ €}$

**Vivienda modelo rehabilitada:**

- Media Valor Unitario (€/m<sup>2</sup>) para viviendas de características similares, ubicadas en el centro de Cabanes = 610,07 €/m<sup>2</sup>.
- Precio de vivienda modelo rehabilitada =  
 $610,07 \text{ €/m}^2 \times 275,92 \text{ m}^2 = 168.330,5 \text{ €}$

**Valor patrimonial de la vivienda modelo si decide realizar la intervención de rehabilitación energética:**

Valor actual de la vivienda = 76.890,62 €.

Escenario en caso de intervenir energéticamente la vivienda modelo:

Valor actual de la vivienda (76.890,62 €) + Coste de rehabilitación (69.392,37 €) = 146.282,99 euros.

Por tanto, obtenemos un valor muy similar del que vemos en el estudio de mercado, con la diferencia de que únicamente hemos gastado el valor de inversión inicial, obteniendo una vivienda completamente útil y rehabilitada de un valor total de 146.282,99 euros.

## 9.6 OTROS BENEFICIOS DE LA REHABILITACIÓN

Además del aumento del valor patrimonial, hay otros beneficios de la intervención, que se pueden denominar externalidades, al ser de difícil monetización. En algunos casos, los gastos y la inversión realizada no compensa los ahorros energéticos en un plazo de tiempo relativamente corto. En estas externalidades encontraríamos valores positivos de llevar a cabo una intervención energética, a pesar del resultado económico y su viabilidad.

Algunas ventajas de llevar a cabo una intervención energética, independientemente de su viabilidad económica son:

- ❖ El CO<sub>2</sub> que se deja de emitir al medio ambiente.
- ❖ El confort térmico que genera una buena rehabilitación energética en los usuarios.
- ❖ Concienciación social en ahorro energético.
- ❖ De igual manera, existen otros beneficios que sí podrían monetizarse. La rehabilitación repercutiría positivamente en el sector de la construcción, en forma de beneficio de industrial a los fabricantes de materiales y recursos, de entrada de trabajo en empresa rehabilitadora, honorarios profesionales de proyectos, seguros de construcción, etc. De igual manera, los impuestos y tasas derivados de la actividad constructiva – y el IVA de cada factura emitida, repercutiría finalmente en las arcas públicas -.

## **10- CONCLUSIONES**

Existe un gran potencial de ahorro energético en nuestro parque actual edificatorio debido al gran porcentaje de viviendas construidas anteriormente a cualquier normativa en referencia de eficiencia energética. Este gran potencial se muestra en el capítulo inicial del presente proyecto, cuando analizamos el cambio que realiza el sector de la construcción entre los años 2008 y 2014, pasando de realizar obra nueva a rehabilitación.

Esta adaptación condujo a la mejora del parque edificatorio, a través de la rehabilitación y regeneración urbana, dejando de expandir las ciudades y renovando los núcleos de población existentes, aumentando así la vida útil de edificios antiguos. Este concepto se está aplicando en zonas urbanas, pero también es destacable su aplicación en zonas rurales, especialmente en las zonas que presentan problemas de despoblación y abandono. Las estrategias para la rehabilitación energética de los edificios en estos núcleos contribuyen no sólo al ahorro energético y reducción de emisiones de carbono, sino que pueden ser muy positivas en la protección y potenciación económica de las zonas rurales, reactivando su vitalidad y aumentando el valor patrimonial de sus edificaciones antiguas.

En este trabajo se ha seleccionado la población de Cabanes, en la provincia de Castellón, como ejemplo de núcleo rural, con menos de 3.000 habitantes y con elevado porcentaje de viviendas vacías. Se ha analizado las tipologías edificatorias predominantes y se ha seleccionado una vivienda unifamiliar entre medianeras, representativa de la población, con el fin de analizar constructiva y económicamente su posible rehabilitación energética.

El objetivo principal del trabajo es profundizar en el análisis económico de la intervención con el fin de buscar argumentos que sirvan para promocionar la rehabilitación energética de viviendas. Así, en este estudio se analiza el retorno de la inversión de rehabilitación, considerando los ahorros energéticos, pero también se aplica el método del coste óptimo, que tiene en consideración más aspectos, además de la inversión inicial en la rehabilitación, planteando distintos escenarios, con distintas tasas de actualización y diferencias en las hipótesis de partida. Por último, y dado que frecuentemente estos análisis tienen como resultado periodos de retorno de la inversión muy dilatados, se analiza el aumento del valor de mercado de la vivienda como consecuencia de la intervención y como argumento a favor de llevarla a cabo.

Las principales conclusiones son las siguientes:

## 1. Respecto al análisis del retorno de la inversión.

Cabe destacar que los escenarios que establecen el CE<sup>3</sup>X y el método de coste óptimo, que consideran estrictamente el coste de las medidas de eficiencia energética, no son del todo realistas cuando se realiza un presupuesto detallado de todas las partidas necesarias para la intervención. En ambos casos se ha planteado un nuevo escenario que contabilice el total de la inversión, de forma que el tiempo de amortización sea lo más realista posible. Se plantean diversas hipótesis de cálculo:

- ESCENARIO 1 (E1): Sólo coste medidas eficiencia energética (29.986,15 €)
- ESCENARIO 2 (E2): Presupuesto intervención completo (69.392,37 €)
- Tres tasas de actualización: 1%, 4% y 6%
- Sin subvención (SS) y con subvención (CS)

Análisis	Hipótesis	Retorno inversión(años)		Conclusiones
<b>ANÁLISIS CE3X</b>	<b>E1</b>	7,6		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Método muy simplificado.</li> <li>▪ Resultados útiles para comparar de diferentes medidas de rehabilitación y dar una orientación al usuario.</li> <li>▪ El CE<sup>3</sup>X no es un programa para viabilidad económica. Únicamente da una idea estimada del plazo de amortización de determinadas acciones de mejora.</li> </ul>
	<b>E2</b>	19,7		
<b>MÉTODO COSTE ÓPTIMO</b> (Enfoque macroeconómico: incluso coste CO <sub>2</sub> )	<b>E1 SS</b>	<b>1%</b>	13	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Método más completo. Realiza un análisis dinámico e incluye otros costes como los de mantenimiento, sustitución, etc.</li> <li>▪ En el enfoque macroeconómico permite incluir un coste social, al incorporar el ahorro de emisiones de carbono en la ecuación.</li> <li>▪ Los resultados muestran la mejora sustancial del periodo de retorno cuando existen subvenciones a este tipo de intervenciones.</li> </ul>
		<b>4%</b>	18	
		<b>6%</b>	23	
	<b>E1 CS</b>	<b>1%</b>	6,8	
		<b>4%</b>	7,9	
		<b>6%</b>	9	
	<b>E2 SS</b>	<b>1%</b>	--	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ No se recupera la inversión en el horizonte temporal de 30 años que propone el método</li> </ul>
		<b>4%</b>	--	
		<b>6%</b>	--	
	<b>E2 CS</b>	<b>1%</b>	--	
		<b>4%</b>	--	
		<b>6%</b>	--	

Se concluye que el tiempo de amortización es muy elevado:

- 30 años aprox. para recuperar toda la inversión
- 10 años aprox. para recuperar las medidas directas de mejora en instalaciones y envolvente.

## 2. Respecto a la revalorización de la vivienda original.

Con una inversión inicial de casi 70.000 euros, la vivienda se revaloriza a más del doble de su valor de mercado. Al aplicar el método de comparación, se obtiene un valor de mercado de:

Valor mercado	Valor unitario(€/m <sup>2</sup> )	Valor global(€)
Sin rehabilitar	278,67	70.890,62
Rehabilitada	610,07	168.330,5
Aumento valor	331,40	97.439,88

El aumento de valor de mercado del inmueble puede ser un argumento para promoción de la rehabilitación energética.

Existirían varios mecanismos de mercado que servirían para promocionar la rehabilitación, que no se han incluido en este trabajo, como pueden ser: exenciones fiscales, por ejemplo un IBI reducido en viviendas de buena eficiencia energética o similar; ayudas financieras como las hipotecas verdes, que premian la eficiencia energética, etc.

## 3. Otras mejoras que conlleva la rehabilitación:

Al usuario:

- Posibilidad de rehabilitar en la vivienda
- Mantenimiento del estado de conservación general de la propiedad
- Mejoras de confort térmico
- Mejoras de confort acústico

Al entorno:

- Ahorro en energía y emisiones de CO<sub>2</sub> entorno al 70%.
- Mejora del parque edificatorio en el municipio
- Puesta en valor de vivienda vacía.
- Reactivación del sector de la construcción: empresas constructoras, suministradoras de materiales y todos los sectores asociados al sector de la construcción se ven favorecidos. Puede revertir en empresas locales, activando la economía de la zona.
- Se generan honorarios profesionales derivados de los proyectos necesarios para llevar a cabo la intervención.
- Activación del mercado inmobiliario, puede atraer mayor demanda en la zona, lo cual es deseable en entornos rurales con problemas de despoblación y que como consecuencia puede activar el comercio local.
- Se generan tasas e impuestos derivados del proceso constructivo, que revierten en el municipio.
- Se generan IVA que revierten en las arcas públicas.

#### **4 . Falta de documentación energética pública en estudio de mercado.**

A la hora de realizar el estudio de mercado, se ha echado en falta información pública en materia energética. Además, de todas las viviendas analizadas en el estudio de mercado, tan solo una vivienda contaba con certificado energético.

11- **ANEXO I: PRESUPUESTO INTERVENCIÓN**

**Presupuesto parcial nº 1 TRABAJOS PREVIOS**

Nº	U	Descripción	Medición				Precio	Importe
1.1	U	<p>Elaboración de informe técnico sobre patologías del edificio a rehabilitar, bajo inspección visual de D.F., en mal estado de conservación, redactado con un nivel de especificación básico. Incluso desplazamiento al edificio considerando una distancia de hasta 25 km, inspección visual de las patologías y toma de datos.</p> <p>Incluye: Desplazamiento al edificio. Inspección visual y toma de datos. Redacción del informe técnico.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Informe técnico	1				1,000	
							1,000	1,000
		<b>Total Ud .....</b>				<b>1,000</b>	<b>363,66</b>	<b>363,66</b>
1.2	U	<p>Desconexión de la acometida aérea de la instalación eléctrica del edificio, con corte del fluido eléctrico, previa anulación y neutralización por parte de la compañía suministradora, sin afectar a la estabilidad de los elementos constructivos a los que pueda estar unida. Incluso limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.</p> <p>Incluye: Desconexión de la acometida. Retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Desconexión de acometida aérea	1				1,000	
							1,000	1,000
		<b>Total Ud .....</b>				<b>1,000</b>	<b>191,58</b>	<b>191,58</b>
1.3	U	<p>Desconexión de la acometida de la red de agua potable del edificio, con corte del fluido mediante llave de cierre, previa anulación y neutralización por parte de la compañía suministradora, sin afectar a la estabilidad de los elementos constructivos a los que pueda estar unida. Incluso limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.</p> <p>Incluye: Desconexión de la acometida. Colocación de tapones. Retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Desconexión de acometida agua	1				1,000	
							1,000	1,000
		<b>Total Ud .....</b>				<b>1,000</b>	<b>47,88</b>	<b>47,88</b>
1.4	U	<p>Desconexión de la acometida de la instalación de saneamiento del edificio, identificando su ubicación mediante consulta al Ayuntamiento e investigación in situ, detallando los puntos de acometida y trazado de los colectores, con realización de las catas necesarias y pruebas con aguas coloreadas, sin afectar a la estabilidad de los elementos constructivos a los que pueda estar unida. Incluso taponado del alcantarillado, limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.</p> <p>Incluye: Desconexión de la acometida. Colocación de tapones. Retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

**Presupuesto parcial nº 1 TRABAJOS PREVIOS**

Nº	U	Descripción	Medición	Precio	Importe			
		Desconexión de la red entre pozo ciego y red pública	1	1,000				
				1,000	1,000			
		<b>Total Ud .....</b>	<b>1,000</b>	<b>140,91</b>	<b>140,91</b>			
<b>1.5</b>	<b>U</b>	<b>Ejecución de cala de 1x1 m y 1 m de profundidad, para inspección de cimiento existente, realizada desde el interior del edificio, con levantado previo del pavimento, demolición de la base de pavimento y solera y excavación en el terreno hasta alcanzar el nivel de apoyo de la cimentación y dejarla vista en toda su altura, realizada con medios manuales en suelo de arcilla semidura. Incluso limpieza, recogida de residuos y tierras excedentes de la excavación y carga manual a contenedor.</b> <b>Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Levantado del pavimento. Demolición de la base de pavimento y solera existentes. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Carga de tierras y escombros sobrantes.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Apertura de cala para inspección de muros de carga	1				1,000	
							1,000	1,000
		<b>Total Ud .....</b>	<b>1,000</b>	<b>33,24</b>	<b>33,24</b>			
<b>1.6</b>	<b>U</b>	<b>Ejecución de cala de hasta 500 cm² de superficie en revestimientos, para inspección de las diferentes capas y del material base, realizado con medios manuales. Incluso limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre contenedor.</b> <b>Incluye: Ejecución de la cala. Retirada y acopio de escombros. Carga de escombros sobre contenedor.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Revestimientos horizontales	1				1,000	
		Revestimientos verticales	1				1,000	
							2,000	2,000
		<b>Total Ud .....</b>	<b>2,000</b>	<b>13,15</b>	<b>26,30</b>			
<b>1.7</b>	<b>M²</b>	<b>Desinsectación mediante la aplicación de productos insecticidas en el interior del edificio. Incluso p/p de limpieza, recogida y retirada de restos de obra.</b> <b>Incluye: Preparación del producto. Aplicación del producto en el interior del edificio. Recogida de residuos y carga sobre contenedor.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Aplicación del tratamiento		194,960	2,000		389,920	
							389,920	389,920
		<b>Total m² .....</b>	<b>389,920</b>	<b>0,21</b>	<b>81,88</b>			
<b>Total presupuesto parcial nº 1 TRABAJOS PREVIOS :</b>					<b>885,45</b>			

**Presupuesto parcial nº 2 DESMONTAJE, DEMOLICIÓN Y RETIRADA**

Nº	U	Descripción	Medición				Precio	Importe
2.1	U	<p>Desmontaje de lavabo con pedestal, con medios manuales, sin afectar a la estabilidad de los elementos constructivos a los que pueda estar sujeto, y carga manual sobre camión o contenedor.</p> <p>Incluye: Desmontaje del elemento. Obturación de las conducciones conectadas al elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente desmontadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el desmontaje de la grifería y de los accesorios y la obturación de las conducciones conectadas al elemento.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Desmontaje elementos baño	2				2,000	
		Desmontaje elementos cocina	4				4,000	
							6,000	6,000
		<b>Total Ud .....</b>					<b>6,000</b>	<b>22,22</b>
								<b>133,32</b>
2.2	U	<p>Desmontaje de hoja de puerta de entrada a vivienda de carpintería de madera así como resto de puertas interiores, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor.</p> <p>Incluye: Desmontaje del elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente desmontadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Desmontaje puerta principal	1				1,000	
		Desmontaje puerta acceso a patio interior	1				1,000	
		Desmontaje puerta acceso a balcón	1				1,000	
		Desmontaje puertas interiores Planta Baja	2				2,000	
		Desmontaje puertas interiores Primera Planta	4				4,000	
							9,000	9,000
		<b>Total Ud .....</b>					<b>9,000</b>	<b>8,32</b>
								<b>74,88</b>
2.3	M²	<p>Levantado de carpintería acristalada de cualquier tipo situada en fachada, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos a los que está sujeta, y carga manual sobre camión o contenedor.</p> <p>Incluye: Levantado del elemento. Retirada y acopio del material levantado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material levantado y restos de obra sobre camión o contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente desmontada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el levantado de las hojas, de los marcos, de los tapajuntas y de los herrajes.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Ventana P1	1	1,200	0,900		1,080	
		Ventana P2	1	1,200	0,900		1,080	
		Lucernario caja escalera	1	1,000	2,000		2,000	

**Presupuesto parcial nº 2 DESMONTAJE, DEMOLICIÓN Y RETIRADA**

Nº	U	Descripción	Medición			Precio	Importe	
						4,160	4,160	
		<b>Total m² .....</b>		<b>4,160</b>		<b>5,11</b>	<b>21,26</b>	
<b>2.4</b>	<b>M²</b>	<b>Demolición de partición interior de fábrica revestida, formada por ladrillo macizo de 4/5 cm de espesor, con medios manuales, sin afectar a la estabilidad de los elementos constructivos contiguos, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: Demolición de la fábrica y sus revestimientos. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye el desmontaje previo de las hojas de la carpintería.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Demolición partición interior trastero PB	1	4,000		2,500	10,000	
		Demolición partición interior aseo P1	1	4,000		2,500	10,000	
							20,000	20,000
		<b>Total m² .....</b>		<b>20,000</b>			<b>4,96</b>	<b>99,20</b>
<b>2.5</b>	<b>M²</b>	<b>Demolición de alicatado de azulejo, con medios manuales y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye el picado del material de agarre adherido al soporte.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Demolición alicatado azulejo cocina		4,000	2,000		8,000	
		Demolición alicatado azulejo baño		3,000	2,000		6,000	
							14,000	14,000
		<b>Total m² .....</b>		<b>14,000</b>			<b>9,45</b>	<b>132,30</b>
<b>2.6</b>	<b>M²</b>	<b>Eliminación de enfoscado de cemento, aplicado sobre paramento vertical exterior de hasta 10 m de altura, con medios manuales, sin deteriorar la superficie soporte, que quedará al descubierto y preparada para su posterior revestimiento, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: Eliminación del revestimiento. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Fachada Norte (interior y exterior)	2		5,000	7,000	70,000	
		Fachada Sur (interior y exterior)	2		5,000	7,000	70,000	
							140,000	140,000
		<b>Total m² .....</b>			<b>140,000</b>		<b>10,37</b>	<b>1.451,80</b>

**Presupuesto parcial nº 2 DESMONTAJE, DEMOLICIÓN Y RETIRADA**

Nº	U	Descripción	Medición				Precio	Importe
2.7	M	Relleno de pozo ciego de la red de saneamiento original, de 80 cm de diámetro, con restos de demolición de otras partes, sin deteriorar los colectores que pudieran enlazar con el pozo, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: Relleno y maquinaria empleada para ello. Retirada y acopio de escombros generados. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente demolida según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye la demolición de la solera de apoyo.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Profundidad pozo ciego		3,200			3,200	
							3,200	3,200
		<b>Total m .....</b>		<b>3,200</b>			<b>44,71</b>	<b>143,07</b>
2.8	U	Desmontaje de caja general de protección, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: Desmontaje del elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente desmontadas según especificaciones de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Desmontaje caja general protección	1				1,000	
							1,000	1,000
		<b>Total Ud .....</b>					<b>1,000</b>	<b>11,33</b>
2.9	M	Retirada de cableado eléctrico, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: Desmontaje del elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente desmontada según especificaciones de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			70				70,000	
							70,000	70,000
		<b>Total m .....</b>					<b>70,000</b>	<b>0,46</b>
2.10	U	Desmontaje de luminaria interior situada a menos de 3 m de altura, empotrada con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos a los que pueda estar sujeta, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: Desmontaje del elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente desmontadas según especificaciones de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Desmontaje de puntos de luz	15				15,000	
							15,000	15,000
		<b>Total Ud .....</b>					<b>15,000</b>	<b>3,84</b>

**Presupuesto parcial nº 2 DESMONTAJE, DEMOLICIÓN Y RETIRADA**

Nº	U	Descripción	Medición				Precio	Importe
2.11	U	<p>Desmontaje de llave de paso de hasta 1" de diámetro, en tubería de distribución de agua, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor.</p> <p>Incluye: Desmontaje del elemento. Obturación de las conducciones conectadas al elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente desmontadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el desmontaje de los accesorios.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Desmontaje llave paso general	1				1,000	
							1,000	1,000
		<b>Total Ud .....</b>					<b>1,000</b>	<b>2,86</b>
2.12	M	<p>Desmontaje de tubos de plomo de hasta 1" de diámetro, en instalación superficial de distribución de agua, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos a los que están sujetos, y carga manual sobre camión o contenedor.</p> <p>Incluye: Desmontaje del elemento. Obturación de las conducciones conectadas al elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente desmontada según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
				32,000			32,000	
							32,000	32,000
		<b>Total m .....</b>					<b>32,000</b>	<b>4,09</b>
2.13	M	<p>Fuera de servicio de colector enterrado de 200 mm de diámetro máximo, con medios manuales.</p> <p>Incluye: Demolición del elemento. Obturación de las conducciones conectadas al elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente demolida según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la obturación de las conducciones conectadas al elemento.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Demolición colector original		32,000			32,000	
							32,000	32,000
		<b>Total m .....</b>					<b>32,000</b>	<b>7,81</b>
<b>Total presupuesto parcial nº 2 DESMONTAJE, DEMOLICIÓN Y RETIRADA :</b>							<b>2.540,62</b>	

**Presupuesto parcial nº 3 ACCIONES DE REPARACIÓN**

Nº	U	Descripción	Medición				Precio	Importe
3.1	U	<p>Reparación de extremo de vigueta de forjado de madera, eliminando la zona deteriorada y colocando una prótesis de 10x15x50 cm de madera aserrada de abeto (Abies alba), acabado cepillado, para aplicaciones estructurales, calidad estructural S10 según DIN 4074, clase resistente C24 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912 y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración NP2 (3 mm en las caras laterales de la albura) según UNE-EN 351-1, adherida a la madera sana mediante resina epoxi-acrilato, libre de estireno. Unión de la prótesis y el resto de la madera sana mediante 4 barras corrugadas de fibra de vidrio reforzada con resina de poliéster, de 0,6 m de longitud cada una y 12 mm de diámetro, alojadas en taladros realizados en la prótesis y la madera sana, y relleno de los taladros con la misma resina. Montaje y desmontaje de apeo.</p> <p>Incluye: Instalación del apeo. Corte de la zona dañada y saneado. Replanteo y ajuste de la prótesis de madera. Aplicación de la resina sobre la madera sana. Colocación de la prótesis y sujeción provisional de la misma. Ejecución de los taladros, perforando tanto la madera sana como la prótesis. Colocación de las barras corrugadas en los taladros. Relleno de los taladros con resina. Desmontaje del sistema de encofrado. Desmontaje y retirada del apeo. Retirada y acopio de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Reparación vigueta forjado 1	4				4,000	
		Reparación vigueta forjado 2	2				2,000	
							6,000	6,000
		<b>Total Ud .....:</b>			<b>6,000</b>		<b>67,52</b>	<b>405,12</b>
3.2	M	<p>Refuerzo de viga de madera, de 10x10 cm de sección, mediante la colocación en cada una de sus caras mayores de una pletina de acero UNE-EN 10025 S275JR, de 6 mm de espesor y 47,1 kg/m<sup>2</sup>, fijada a la madera con 2 pernos metálicos pasantes, con tuerca y arandela, atornillados con llave dinamométrica para la regulación del par de apriete.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo del refuerzo. Replanteo de la posición del refuerzo y los pernos. Ejecución de los taladros pasantes. Colocación y fijación provisional de las pletinas. Colocación de los pernos con sus tuercas. Limpieza.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Refuerzo vigas soporte cubierta inclinada		10,000			10,000	
							10,000	10,000
		<b>Total m .....:</b>			<b>10,000</b>		<b>35,62</b>	<b>356,20</b>
3.3	M <sup>2</sup>	<p>Tratamiento de humedades por capilaridad en muros, con una capa de mortero de cemento, tipo R CSII W1, según UNE-EN 998-1, color blanco, de 20 mm de espesor medio, a buena vista, con acabado liso, aplicado manualmente.</p> <p>Incluye: Despiece de paños de trabajo. Preparación del mortero. Aplicación del mortero. Realización de juntas y puntos singulares. Ejecución del acabado. Curado del mortero.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la eliminación del revestimiento existente ni la realización del revestimiento posterior.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tratamiento humedad por capilaridad en muros de carga	3	2,000	5,000		30,000	

**Presupuesto parcial nº 3 ACCIONES DE REPARACIÓN**

Nº	U	Descripción	Medición			Precio	Importe	
						30,000	30,000	
		<b>Total m² .....</b>		<b>30,000</b>		<b>32,20</b>	<b>966,00</b>	
<b>3.4</b>	<b>M</b>	<p>Levantado de revestimiento de peldaño de terrazo, con medios manuales, sin deteriorar la superficie del peldaño, que quedará al descubierto y preparada para su posterior revestimiento, y carga manual sobre camión o contenedor. Se incluyen piezas similares al original y su colocación.</p> <p>Incluye: Levantado del revestimiento. Retirada y acopio del material levantado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material levantado y restos de obra sobre camión o contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente desmontada según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Levantado y recolocación de peldaños		3,000			3,000	
							3,000	3,000
		<b>Total m .....</b>		<b>3,000</b>			<b>6,76</b>	<b>20,28</b>
<b>3.5</b>	<b>M</b>	<p>Sustitución con medios manuales de pasamanos, situado en escalera y fijado mediante recibido en obra de fábrica, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos a los que está sujeto, y carga manual sobre camión o contenedor.</p> <p>Incluye: Levantado del elemento. Retirada y acopio del material levantado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material levantado y restos de obra sobre camión o contenedor. Colocación del nuevo pasamanos incluyendo el material.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente desmontada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el desmontaje de los accesorios y de los elementos de fijación.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Longitud pasamanos	2	4,000			8,000	
							8,000	8,000
		<b>Total m .....</b>		<b>8,000</b>			<b>2,74</b>	<b>21,92</b>
<b>Total presupuesto parcial nº 3 ACCIONES DE REPARACIÓN :</b>							<b>1.769,52</b>	

Presupuesto parcial nº 4 ACCIONES MEJORA ENVOLVENTE TÉRMICA

Nº	U	Descripción	Medición			Precio	Importe	
4.1	M	<p>Aislamiento térmico vertical de muro en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión <math>\geq 300</math> kPa, resistencia térmica <math>1,2 \text{ m}^2\text{K/W}</math>, conductividad térmica <math>0,034 \text{ W/(mK)}</math>, colocado a tope en el perímetro de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento sobre el terreno. Colocación del film de polietileno. Sellado de juntas del film de polietileno.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Aislamiento térmico muro carga		38,710	0,800		30,968	
							30,968	30,968
					<b>Total m² .....:</b>	<b>30,968</b>	<b>11,03</b>	<b>341,58</b>
4.2	M	<p>Rehabilitación energética de solera en contacto con el terreno, mediante el sistema "ROCKWOOL" de aislamiento térmico por la cara superior del pavimento existente, formado por panel rígido de lana de roca volcánica Rocksol -E- 2 525 "ROCKWOOL", según UNE-EN 13162, no revestido, de 15 mm de espesor, resistencia térmica <math>0,35 \text{ m}^2\text{K/W}</math>, conductividad térmica <math>0,041 \text{ W/(mK)}</math>; barrera de vapor de film de polietileno de baja densidad (LDPE) de 0,2 mm de espesor; capa de nivelación de 40 mm de espesor, de mortero autonivelante de cemento CT - C10 - F3 según UNE-EN 13813, vertido con mezcladora-bombeadora; y pavimento de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua <math>E &lt; 3\%</math>, grupo Bib, según UNE-EN 14411, con resistencia al deslizamiento <math>R_d \leq 15</math> según UNE-ENV 12633 y resbaladicidad clase 0 según CTE, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm. Incluso preparación de la superficie soporte, cortes del aislante, replanteo y marcado de los niveles de acabado mediante la utilización de indicadores de nivel, colocación de banda de aislamiento perimetral, rodeando los elementos verticales y en las juntas estructurales, sellado de juntas de la barrera de vapor con cinta adhesiva, regleado del mortero después del vertido para lograr el asentamiento del mismo y la eliminación de las burbujas de aire que pudiera haber, formación de juntas de retracción, curado, replanteo de las baldosas, cortes, eliminación del material sobrante del rejuntado y limpieza final del pavimento.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Preparación del aislamiento. Colocación del aislamiento sobre la superficie soporte. Colocación de la barrera de vapor. Replanteo y marcado de niveles. Preparación de las juntas perimetrales de dilatación. Extendido del mortero mediante bombeo. Regleado del mortero. Formación de juntas de retracción. Curado del mortero. Limpieza y comprobación de la superficie soporte. Replanteo de los niveles de acabado. Replanteo de la disposición de las piezas y juntas de movimiento. Aplicación del adhesivo. Colocación de las baldosas a punta de paleta. Formación de juntas de partición, perimetrales y estructurales. Rejuntado. Eliminación y limpieza del material sobrante. Limpieza final del pavimento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Superficie solera	1	38,710	5,000		193,550	
							193,550	193,550
					<b>Total m² .....:</b>	<b>193,550</b>	<b>31,89</b>	<b>6.172,31</b>

Presupuesto parcial nº 4 ACCIONES MEJORA ENVOLVENTE TÉRMICA

Nº	U	Descripción	Medición	Precio	Importe				
4.3	M	<p>Rehabilitación energética de fachada, mediante aislamiento térmico por el exterior, con sistema ETICS, compuesto por: panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, de superficie lisa y mecanizado lateral recto, de color blanco, de 60 mm de espesor, fijado al soporte con mortero, aplicado manualmente y fijaciones mecánicas con taco de expansión de polipropileno capa de regularización de mortero, aplicado manualmente, armado con malla de fibra de vidrio, antiálcalis, de 5x4 mm de luz de malla, de 0,6 mm de espesor y de 160 g/m<sup>2</sup> de masa superficial; capa de acabado de mortero acrílico color blanco, sobre imprimación acrílica. Incluso perfiles de arranque de aluminio, perfiles de cierre superior de aluminio, perfiles de esquina de PVC con malla, perfiles de cierre lateral de aluminio, masilla selladora monocomponente y cordón de espuma de polietileno expandido de celdas cerradas para sellado de juntas.</p> <p>Incluye: Colocación del perfil de arranque. Corte y preparación del aislamiento. Colocación del aislamiento sobre el paramento. Lijado de toda la superficie. Colocación del resto de perfiles. Resolución de los puntos singulares. Aplicación del mortero base y colocación de la malla de fibra de vidrio en la capa de regularización. Formación de juntas. Aplicación de la capa de acabado. Sellado de juntas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m<sup>2</sup>, añadiendo a cambio la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de jambas y dinteles.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m<sup>2</sup>, añadiendo a cambio la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de jambas y dinteles.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la ejecución de remates en los encuentros con paramentos, revestimientos u otros elementos recibidos en su superficie, pero no incluye la preparación de la superficie soporte.</p>							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Fachada Norte	1	5,000	7,000		35,000		
		Fachada Sur	1	5,000	7,000		35,000		
							70,000	70,000	
						<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>	<b>70,000</b>	<b>59,93</b>	<b>4.195,10</b>
4.4	M	<p>Rehabilitación energética de cubierta inclinada con una pendiente media del 30% a menos de 20 m de altura, una vez desmontada la cobertura de teja cerámica curva colocada con mortero, y los elementos de fijación, y saneado y reparado el soporte; mediante colocación de barrera de vapor adherida sobre el soporte existente; clavado de la primera hilera de rastreles de madera paralelos a las líneas de pendiente de la cubierta; fijación mecánica al soporte del aislamiento, formado por panel de lana mineral, semirrígido, no revestido, panel Plus (TP 138) "KNAUF INSULATION", de 50 mm de espesor, según UNE-EN 13162, resistencia térmica 1,55 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK), colocado entre los rastreles de madera, con una separación de 60 cm coincidiendo con la anchura del panel; colocación de la impermeabilización sobre el aislamiento; clavado de una segunda hilera de rastreles de madera, coincidiendo con la posición de los rastreles de la primera hilera; clavado de una tercera hilera de rastreles de madera de menor escuadría, perpendicular a los anteriores, formando una cámara de aire ventilada por encima del aislamiento; y ejecución de la capa de cobertura de teja cerámica mixta, color rojo, 43x26 cm, fijada con tornillos rosca-madera sobre rastreles de madera. Incluso p/p de retirada de la cobertura desmontada y carga manual sobre camión o contenedor; replanteo, cortes, cajeado de los encuentros del faldón con aleros y hastiales para retención del aislamiento, resolución de puentes térmicos, fijaciones y limpieza; tejas de caballete, remate lateral, ventilación y piezas especiales para formación de cumbreras, limatesas, emboquillado de aleros y bordes libres.</p> <p>Incluye: Desmontaje de los elementos. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor. Replanteo. Colocación de la barrera de vapor. Clavado de la primera hilera de rastreles. Corte y preparación del aislamiento. Colocación del aislamiento. Fijación mecánica del aislamiento entre los rastreles. Colocación de la membrana impermeabilizante. Clavado de la segunda hilera de rastreles sobre la primera. Clavado de una tercera hilera de rastreles de menor escuadría, perpendicular a las anteriores. Fijación de las tejas sobre los rastreles con tornillos. Ejecución de cumbreras, limatesas, aleros y bordes libres.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>							

**Presupuesto parcial nº 4 ACCIONES MEJORA ENVOLVENTE TÉRMICA**

Nº	U	Descripción	Medición			Precio	Importe
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
		Rehabilitación energética cubierta	35,200	5,000		176,000	
						176,000	176,000
				<b>Total m² .....:</b>	<b>176,000</b>	<b>67,23</b>	<b>11.832,48</b>
<b>Total presupuesto parcial nº 4 ACCIONES MEJORA ENVOLVENTE TÉRMICA :</b>							<b>22.541,47</b>

**Presupuesto parcial nº 5 MEJORA PUENTES TÉRMICOS**

Nº	U	Descripción	Medición			Precio	Importe	
5.1	M	<p><b>Aislamiento térmico de frentes de forjado embebidos en el espesor de la fachada, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie rugosa acanalada y mecanizado lateral machihembrado y recto, de 30 mm de espesor, resistencia a compresión &gt;= 300 kPa, resistencia térmica 0,9 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope y clavado con puntas metálicas al encofrado de la estructura antes de hormigonar.</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo y corte del aislante. Fijación del aislante.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b></p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Frentes de forjados	2	5,000	1,000			10,000		
						10,000	10,000	
<b>Total m² .....</b>					<b>10,000</b>	<b>39,30</b>	<b>393,00</b>	
5.2	M	<p><b>Aislamiento térmico bajo vierteaguas, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie rugosa acanalada y mecanizado lateral machihembrado y recto, de 30 mm de espesor, resistencia a compresión &gt;= 300 kPa, resistencia térmica 0,9 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope y fijado con adhesivo cementoso sobre la superficie soporte, previa aplicación de una capa de regularización de mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2, de 4 cm de espesor.</b></p> <p><b>Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Ejecución de la capa de regularización de mortero. Replanteo de las piezas. Corte del aislante. Aplicación del adhesivo. Colocación del aislamiento.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b></p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Aislamiento térmico bajo vierte aguas nuevo		10,000				10,000		
						10,000	10,000	
<b>Total m .....</b>					<b>10,000</b>	<b>13,33</b>	<b>133,30</b>	
5.3	M	<p><b>Aislamiento térmico de la junta interior entre la carpintería exterior y el paramento, con espuma adhesiva autoexpansiva, elástica, de poliuretano monocomponente, de 25 kg/m³ de densidad, conductividad térmica 0,0345 W/(mK), 135% de expansión, elongación hasta rotura 45% y 7 N/cm² de resistencia a tracción, estable de -40°C a 90°C, aplicada con pistola.</b></p> <p><b>Incluye: Preparación de la zona a rellenar con aislamiento. Aplicación de la espuma de poliuretano. Limpieza final.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b></p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Puente térmico entre carpintería y paramento	7	2,000	2,000			28,000		
						28,000	28,000	
<b>Total m .....</b>					<b>28,000</b>	<b>6,28</b>	<b>175,84</b>	
<b>Total presupuesto parcial nº 5 MEJORA PUENTES TÉRMICOS :</b>							<b>702,14</b>	

**Presupuesto parcial nº 6 SUSTITUCIÓN DE CARPINTERÍAS**

Nº	U	Descripción	Medición	Precio	Importe			
6.1	U	<p><b>Block de puerta exterior de entrada a vivienda, vidriera, de una hoja, con moldura de estilo provenzal, 800x2000 mm de luz y altura de paso, compuesto por dos chapas de acero galvanizado de 1 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano inyectado de alta densidad, acabado lacado color blanco en sus caras y cantos, con doble acristalamiento (vidrio interior laminar translúcido de 3+3 mm, cámara de aire de 8 mm, vidrio exterior laminar translúcido de 3+3 mm), bastidor de acero y marco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor y 100 mm de anchura con patillas de anclaje a obra, con cerradura de seguridad con un punto frontal de cierre; sin premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del marco al paramento, tapajuntas de 45 mm de anchura, acabado lacado color blanco y tapeta de 40 mm de anchura, acabado lacado color blanco.</b></p> <p><b>Incluye: Marcado de puntos de fijación. Alojamiento y calzado del marco en el hueco del paramento. Colocación de la hoja. Relleno de la holgura entre marco y paramento con espuma de poliuretano. Colocación de herrajes de cierre y accesorios. Colocación de tapajuntas y tapetas. Ajuste final. Realización de pruebas de servicio.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.</b></p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Puerta principal	1				1,000	
		Puerta acceso patio de luces	1				1,000	
							2,000	2,000
		<b>Total Ud .....</b>				<b>2,000</b>	<b>717,06</b>	<b>1.434,12</b>
6.2	U	<p><b>Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con pino país, barnizada en taller, con plafones de forma recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 70x10 mm en ambas caras. Incluso bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica.</b></p> <p><b>Incluye: Presentación de la puerta. Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Ajuste final. Realización de pruebas de servicio.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b></p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Puerta interior P0	1				1,000	
		Puerta interior P1	3				3,000	
							4,000	4,000
		<b>Total Ud .....</b>				<b>4,000</b>	<b>240,79</b>	<b>963,16</b>
6.3	M <sup>2</sup>	<p><b>Ventanas con doble acristalamiento Guardian Select "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor; 14 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona Sikasil WS-305-N "SIKA", compatible con el material soporte.</b></p> <p><b>Incluye: Carpintería necesaria, colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería. Sellado final de estanqueidad. Señalización de las hojas.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Superficie de carpintería a acristalar, según documentación gráfica de Proyecto, incluyendo en cada hoja vidriera las dimensiones del bastidor.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sumando, para cada una de las piezas, la superficie resultante de redondear por exceso cada una de sus aristas a múltiplos de 30 mm.</b></p>						

**Presupuesto parcial nº 6 SUSTITUCIÓN DE CARPINTERÍAS**

<b>Nº</b>	<b>U</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>			<b>Precio</b>	<b>Importe</b>	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Ventanas P1			1	1,200	0,900		1,080	
Ventanas P2			1	1,200	0,900		1,080	
Lucernario			1	2,000	1,000		2,000	
							4,160	4,160
						<b>4,160</b>	<b>41,89</b>	<b>174,26</b>
<b>Total presupuesto parcial nº 6 SUSTITUCIÓN DE CARPINTERÍAS :</b>								<b>2.571,54</b>

**Presupuesto parcial nº 7 REVESTIMIENTOS Y ACABADOS**

Nº	U	Descripción	Medición			Precio	Importe	
7.1	M	<p>Reparación de fisuras en particiones interiores y muros de carga mediante el sellado de juntas y fisuras con mortero bastardo de cemento CEM II/A-P 32,5 R, cal y arena; confeccionado en obra.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación de la zona a tratar. Repicado y saneado en elementos inestables. Limpieza de juntas. Sellado de juntas y fisuras con mortero. Retirada y acopio de escombros. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Reparación de fisuras P0		2,000	3,000		6,000	
		Reparación de fisuras P1		1,500	4,000		6,000	
		Reparación de fisuras P2		2,000	4,000		8,000	
							20,000	20,000
		<b>Total m² .....</b>				<b>20,000</b>	<b>14,80</b>	<b>296,00</b>
7.2	M	<p>Aplicación manual de dos manos de pintura a la cal color blanco, la primera mano diluida con un 20 a 30% de agua y la siguiente diluida con un 20% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,16 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación granulosa translúcida, sobre paramento interior de mortero de cal o mortero bastardo de cal, vertical, de hasta 3 m de altura.</p> <p>Incluye: Retirada de material original, preparación, limpieza y lijado previo del soporte. Humectación previa de la superficie soporte. Aplicación de una mano de fondo. Aplicación de dos manos de acabado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Revestimiento PB	1	35,200		2,500	88,000	
		Revestimiento P1	1	35,200		2,500	88,000	
		Revestimiento P2	1	35,200		1,800	63,360	
		Fachada Norte	1	5,000	7,000		35,000	
		Fachada Sur	1	5,000	7,000		35,000	
							309,360	309,360
		<b>Total m² .....</b>				<b>309,360</b>	<b>8,62</b>	<b>2.666,68</b>
7.3	M	<p>Aplicación manual de dos manos de pintura a la cal color blanco, la primera mano diluida con un 20 a 30% de agua y la siguiente diluida con un 20% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,16 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación granulosa translúcida, sobre paramento interior de mortero de cal o mortero bastardo de cal, vertical, de hasta 3 m de altura.</p> <p>Incluye: Preparación, limpieza y lijado previo del soporte. Humectación previa de la superficie soporte. Aplicación de una mano de fondo. Aplicación de dos manos de acabado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Revestimiento en paramentos interiores PB	1	50,000	5,000		250,000	

**Presupuesto parcial nº 7 REVESTIMIENTOS Y ACABADOS**

Nº	U	Descripción	Medición				Precio	Importe
			1	50,000	5,000		250,000	
		Revestimiento en paramentos interiores P1						
		Revestimiento en paramentos interiores P2	1	50,000	5,000		250,000	
							750,000	750,000
		<b>Total m² .....</b>				<b>750,000</b>	<b>3,91</b>	<b>2.932,50</b>
<b>7.4</b>	<b>M</b>	<p><b>Formación en fachadas de capa de acabado para revestimientos continuos, con mortero de naturaleza sintético mineral, de 2 a 3 mm de espesor, color Marfil, acabado gota. Aplicado con pistola de proyección sobre una capa base de mortero industrial (no incluida en este precio). Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, formación de juntas, rincones, aristas, remates en los encuentros con paramentos, revestimientos u otros elementos recibidos en su superficie y protección de la carpintería con cinta adhesiva de pintor.</b></p> <p><b>Incluye: Preparación del paramento soporte ya revestido. Ejecución del acabado superficial.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m², añadiendo a cambio la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de jambas y dinteles. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m², añadiendo a cambio la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de jambas y dinteles.</b></p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Fachada Norte	1	5,000	7,000		35,000	
		Fachada Sur	1	5,000	7,000		35,000	
							70,000	70,000
		<b>Total m² .....</b>				<b>70,000</b>	<b>15,40</b>	<b>1.078,00</b>
<b>Total presupuesto parcial nº 7 REVESTIMIENTOS Y ACABADOS :</b>								<b>6.973,18</b>

Presupuesto parcial nº 8 MEJORA INSTALACIONES

Nº	U	Descripción	Medición				Precio	Importe
8.1	U	<p>Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio compuesta por 80 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm<sup>2</sup> de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 10 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm<sup>2</sup> de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares de hormigón a conectar y 2 picas para red de toma de tierra formada por pieza de acero cobreado con baño electrolítico de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud, enterrada a una profundidad mínima de 80 cm. Incluso grapas abarcón, soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexas y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Conexión del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexión de las derivaciones. Conexión a masa de la red. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Toma tierra para red eléctrica nueva	1				1,000	
							1,000	1,000
		<b>Total Ud .....</b>					<b>1,000</b>	<b>592,56</b>
8.2	U	<p>Red eléctrica completa de distribución interior de una vivienda unifamiliar con grado de electrificación elevada, con las siguientes estancias: acceso, vestíbulo, pasillo de 5 m, comedor de 20 m<sup>2</sup>, dormitorio doble de 10 m<sup>2</sup>, 2 dormitorios sencillos de 8 m<sup>2</sup>, baño, aseo, cocina de 12 m<sup>2</sup>, galería, terraza de 8 m<sup>2</sup>, garaje con alumbrado de emergencia, compuesta de los siguientes elementos: CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable y de los siguientes dispositivos: 1 interruptor general automático (IGA) de corte omnipolar (2P), 3 interruptores diferenciales, 1 interruptor automático magnetotérmico de 10 A (C1), 1 interruptor automático magnetotérmico de 16 A (C2), 1 interruptor automático magnetotérmico de 25 A (C3), 1 interruptor automático magnetotérmico de 20 A (C4), 1 interruptor automático magnetotérmico de 16 A (C5), 1 interruptor automático magnetotérmico de 16 A (C7), 1 interruptor automático magnetotérmico de 16 A (C12); CIRCUITOS INTERIORES: C1, iluminación, H07V-K reacción al fuego clase Eca 3G1,5 mm<sup>2</sup>; C2, tomas de corriente de uso general y frigorífico, H07V-K reacción al fuego clase Eca 3G2,5 mm<sup>2</sup>; C3, cocina y horno, H07V-K reacción al fuego clase Eca 3G6 mm<sup>2</sup>; C4, lavadora, lavavajillas y termo eléctrico H07V-K reacción al fuego clase Eca 3G4 mm<sup>2</sup>; C5, tomas de corriente de los cuartos de baño y de cocina, H07V-K reacción al fuego clase Eca 3G2,5 mm<sup>2</sup>; C7, del tipo C2, H07V-K reacción al fuego clase Eca 3G2,5 mm<sup>2</sup>; C12 del tipo C5, H07V-K reacción al fuego clase Eca 3G2,5 mm<sup>2</sup>; 1 circuito para alumbrado de emergencia en garaje, H07V-K reacción al fuego clase Eca 3G1,5 mm<sup>2</sup>; MECANISMOS gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco. Incluso tubo protector, tendido de cables en su interior, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión, cajas de empotrar con tornillos de fijación y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montada, conexas y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de conductos. Colocación de la caja para el cuadro. Montaje de los componentes. Colocación y fijación de los tubos. Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Tendido y conexión de cables. Colocación de mecanismos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Red eléctrica	1				1,000	
							1,000	1,000
		<b>Total Ud .....</b>					<b>1,000</b>	<b>2.029,79</b>

**Presupuesto parcial nº 8 MEJORA INSTALACIONES**

Nº	U	Descripción	Medición				Precio	Importe
8.3	U	<p>Arqueta de entrada prefabricada para ICT de 400x400x600 mm de dimensiones interiores, con ganchos para tracción, cerco y tapa, hasta 20 puntos de acceso a usuario (PAU), para unión entre las redes de alimentación de telecomunicación de los distintos operadores y la infraestructura común de telecomunicación del edificio, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/l de 10 cm de espesor.</p> <p>Incluye: Replanteo. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Montaje de las piezas prefabricadas. Conexión de tubos de la canalización. Colocación de accesorios. Ejecución de remates.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno perimetral posterior.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Arqueta red instalación telecomunicaciones	1				1,000	
							1,000	1,000
		<b>Total Ud .....</b>					<b>1,000</b>	<b>325,74</b>
8.4	M	<p>Suministro e instalación empotrada de canalización interior de usuario por el interior de la vivienda que une el registro de terminación de red con los distintos registros de toma, formada por 3 tubos de PVC flexible, reforzados de 20 mm de diámetro, resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 2 julios, para el tendido de cables. Incluso accesorios, elementos de sujeción e hilo guía.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de la canalización. Colocación y fijación de los tubos. Colocación del hilo guía.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Canalización interior	1	52,000			52,000	
							52,000	52,000
		<b>Total m .....</b>					<b>52,000</b>	<b>4,36</b>

Presupuesto parcial nº 8 MEJORA INSTALACIONES

Nº	U	Descripción	Medición	Precio	Importe			
8.5	U	<p>Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 1" de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/l de 15 cm de espesor. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales, demolición y levantado del firme existente, posterior reposición con hormigón en masa HM-20/P/20/l, y conexión a la red. Sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal. Totalmente montada, conexiónada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería y colector de distribución. Montaje de la llave de corte. Colocación de la tapa. Ejecución del relleno envolvente. Empalme de la acometida con la red general del municipio. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Acometida red fonanería nueva	1				1,000	
							1,000	1,000
			Total Ud .....			1,000	168,57	168,57
8.6	U	<p>Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 1,5 m³/h, diámetro 1/2", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación del contador. Conexiónado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Contador red fontaneria nueva	1				1,000	
							1,000	1,000
			Total Ud .....			1,000	46,22	46,22
8.7	M	<p>Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior y 2,9 mm de espesor. Incluso p/p de elementos de montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexiónada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tuberia alimentación agua potable red fontaneria nueva		64,000			64,000	
							64,000	64,000

**Presupuesto parcial nº 8 MEJORA INSTALACIONES**

Nº	U	Descripción	Medición	Precio	Importe		
<b>Total m .....</b>			<b>64,000</b>	<b>6,12</b>	<b>391,68</b>		
<b>8.8</b>	<b>U</b>	<p><b>Instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, bañera, bidé, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones. Totalmente montada, conexiónada y probada. Se incluyen todos los mecanismos para la red de fontanería.</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías y de la situación de las llaves. Colocación y fijación de tuberías y llaves. Realización de pruebas de servicio.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b></p>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	
		1				1,000	
		1				1,000	
						3,000	3,000
<b>Total Ud .....</b>			<b>3,000</b>	<b>454,44</b>	<b>1.363,32</b>		
<b>8.9</b>	<b>M</b>	<p><b>Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, suministrado en rollos, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexiónada y probada.</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b></p>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			70,000			70,000	
						70,000	70,000
<b>Total m .....</b>			<b>70,000</b>	<b>13,64</b>	<b>954,80</b>		
<b>8.10</b>	<b>U</b>	<p><b>Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo.</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo y trazado de la conexión en el pozo de registro. Rotura del pozo con compresor. Montaje, conexiónado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el pozo de registro.</b></p>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	
						1,000	1,000
<b>Total Ud .....</b>			<b>1,000</b>	<b>211,58</b>	<b>211,58</b>		

**Presupuesto parcial nº 8 MEJORA INSTALACIONES**

Nº	U	Descripción	Medición	Precio	Importe
8.11	M	<p>Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 200 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes. Rotura del pavimento con compresor. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la demolición y el levantado del firme existente, pero no incluye la excavación, el relleno principal ni la conexión a la red general de saneamiento.</p>	Uds. Largo Ancho Alto	Parcial	Subtotal
		Acometida general red saneamiento nueva	5,000	5,000	5,000
		<b>Total m .....:</b>	<b>5,000</b>	<b>83,99</b>	<b>419,95</b>
8.12	M	<p>Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas (sin incluir), con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye las arquetas.</p>	Uds. Largo Ancho Alto	Parcial	Subtotal
		Colector red saneamiento nueva	50,000	50,000	50,000
		<b>Total m .....:</b>	<b>50,000</b>	<b>25,02</b>	<b>1.251,00</b>

**Presupuesto parcial nº 8 MEJORA INSTALACIONES**

Nº	U	Descripción	Medición			Precio	Importe	
8.13	U	<p><b>Red interior de evacuación para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, bañera, bidé, realizada con tubo de PVC, serie B para la red de desagües que conectan la evacuación de los aparatos con el bote sifónico y con la bajante, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio, y bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</b></p> <p><b>Incluye:</b> Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Colocación del bote sifónico. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p><b>Criterio de medición de proyecto:</b> Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p><b>Criterio de medición de obra:</b> Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Red interior cuarto aseo P0	1				1,000	
		Red interior cuarto baño P1	1				1,000	
							2,000	2,000
		<b>Total Ud .....</b>				<b>2,000</b>	<b>361,96</b>	<b>723,92</b>
8.14	M	<p><b>Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</b></p> <p><b>Incluye:</b> Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p><b>Criterio de medición de proyecto:</b> Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p><b>Criterio de medición de obra:</b> Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Bajante red saneamiento nueva		10,000			10,000	
							10,000	10,000
		<b>Total m .....</b>				<b>10,000</b>	<b>21,35</b>	<b>213,50</b>
8.15	U	<p><b>Suministro e instalación en vivienda unifamiliar de dispositivo de control centralizado formado por armario de programación compuesto por caja de superficie estanca, de 300x200x150 mm, interruptor automático, transformador y programador electrónico, para control de hasta 3 extractores estáticos mecánicos en vivienda unifamiliar, con sistema automático de funcionamiento simultáneo y anemómetro. Incluso tubo protector del cableado y cables.</b></p> <p><b>Incluye:</b> Replanteo del recorrido de la canalización eléctrica. Colocación del dispositivo de control centralizado. Colocación y fijación de tubos. Tendido de cables. Conexionado.</p> <p><b>Criterio de medición de proyecto:</b> Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p><b>Criterio de medición de obra:</b> Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Instalación ventilación	1				1,000	
							1,000	1,000
		<b>Total Ud .....</b>				<b>1,000</b>	<b>1.779,79</b>	<b>1.779,79</b>

**Presupuesto parcial nº 8 MEJORA INSTALACIONES**

Nº	U	Descripción	Medición	Precio	Importe			
8.16	U	<p><b>Captador solar térmico completo, partido, para instalación individual, compuesto por: un panel, superficie útil 2,14 m<sup>2</sup>, rendimiento óptico 0,78, coeficiente de pérdidas primario 3,473 W/m<sup>2</sup>K y coeficiente de pérdidas secundario 0,017 W/m<sup>2</sup>K<sup>2</sup>, según UNE-EN 12975-2, compuesto de: marco autoportante y tapa posterior de aluminio, aislamiento térmico de lana de vidrio, panel de vidrio de 4 mm de espesor, absorbedor de cobre con recubrimiento Sunselect, tubería en forma de meandro y manguitos de conexión, estructura de soporte para colocación integrada en cubierta inclinada, kit de tuberías y accesorios de conexión, interacumulador de acero vitrificado, de un serpentín de 150 litros, 1019 mm de altura y 660 mm de diámetro, estación solar de bombeo con regulación integrada, vaso de expansión con soporte y conexiones, válvula mezcladora con racores, purgador y fluido anticongelante. Totalmente montado, conexionado y probado.</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo del conjunto. Colocación de la estructura soporte. Colocación y fijación de los paneles sobre la estructura soporte. Colocación del sistema de acumulación solar. Conexionado con la red de conducción de agua. Llenado del circuito.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b></p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Captador solar térmico	1				1,000	
							1,000	1,000
		<b>Total Ud .....:</b>				<b>1,000</b>	<b>3.286,43</b>	<b>3.286,43</b>
8.17	U	<p><b>Caldera mural mixta eléctrica para calefacción y A.C.S., potencia de 4,5 kW, constituida por cuerpo de caldera, envolvente, vaso de expansión, bomba, termostato y todos aquellos componentes necesarios para su funcionamiento incorporados en su interior; incluso accesorios de fijación. Totalmente montada, conexionada y probada.</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo mediante plantilla. Colocación y fijación de la caldera y sus componentes. Nivelación de los elementos. Conexionado de los elementos a la red. Puesta en marcha.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b></p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Caldera calefacción y ACS	1				1,000	
							1,000	1,000
		<b>Total Ud .....:</b>				<b>1,000</b>	<b>1.847,73</b>	<b>1.847,73</b>
8.18	U	<p><b>Conjunto de aparatos sanitarios en baño formado por: lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal, gama básica, color blanco, de 520x410 mm; inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, gama básica, color blanco, con asiento y tapa lacados, mecanismo de descarga de 3/6 litros, con juego de fijación y codo de evacuación; bidé de porcelana sanitaria, gama básica, color blanco, sin tapa; bañera acrílica, gama básica, color blanco, de 140x70 cm, sin asas, con grifería monomando, gama básica, acabado cromado. Incluso desagües, llaves de regulación, enlaces de alimentación flexibles y sellado con silicona.</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de los aparatos. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</b></p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Baño PB	1				1,000	
		Baño P1	1				1,000	
							2,000	2,000
		<b>Total Ud .....:</b>				<b>2,000</b>	<b>697,74</b>	<b>1.395,48</b>

**Presupuesto parcial nº 8 MEJORA INSTALACIONES**

Nº	U	Descripción	Medición				Precio	Importe
8.19	U	<p>Suministro e instalación en el interior de la campana de extractor de cocina, de dimensiones 218x127x304 mm, velocidad 2250 r.p.m., caudal de descarga libre 250 m³/h, con tramo de conexión de tubo flexible de aluminio a conducto de extracción para salida de humos. Incluso elementos de fijación.</p> <p>Incluye: Replanteo mediante plantilla. Colocación y fijación. Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Extractor cocina	1				1,000	
							1,000	1,000
		<b>Total Ud .....:</b>				<b>1,000</b>	<b>88,86</b>	<b>88,86</b>
8.20	U	<p>Mobiliario completo en cocina compuesto por 3,5 m de muebles bajos con zócalo inferior y 3,5 m de muebles altos, realizado con frentes de cocina con recubrimiento melamínico acabado brillo con papel decorativo de color beige, impregnado con resina melamínica, núcleo de tablero de partículas tipo P2 de interior, para utilización en ambiente seco, de 19 mm de espesor y cantos termoplásticos de ABS; montados sobre los cuerpos de los muebles constituidos por núcleo de tablero de partículas tipo P2 de interior, para utilización en ambiente seco, de 16 mm de espesor, chapa trasera de 6 mm de espesor, con recubrimiento melamínico acabado brillo con papel decorativo de color beige, impregnado con resina melamínica y cantos termoplásticos de ABS. Incluso montaje de cajones y baldas del mismo material que el cuerpo, bisagras, patas regulables para muebles bajos guías de cajones y otros herrajes de calidad básica, instalados en los cuerpos de los muebles y tiradores, pomos, sistemas de apertura automática, y otros herrajes de la serie básica, fijados en los frentes de cocina. Totalmente montado, incluyendo encimera, electrodomésticos y fregadero.</p> <p>Incluye: Replanteo de la posición y de los puntos de sujeción. Colocación, fijación y nivelación de los cuerpos de los muebles. Colocación y fijación de bisagras y baldas. Colocación de frentes y cajones. Colocación de los tiradores en frentes y cajones. Colocación del zócalo. Limpieza y retirada de restos a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. No se han duplicado esquinas en la medición de la longitud de los frentes de muebles altos y bajos.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Mobiliario cocina	1				1,000	
							1,000	1,000
		<b>Total Ud .....:</b>				<b>1,000</b>	<b>1.081,31</b>	<b>1.081,31</b>
<b>Total presupuesto parcial nº 8 MEJORA INSTALACIONES :</b>							<b>18.398,95</b>	

**Presupuesto parcial nº 9 TRABAJOS FINALES**

Nº	U	Descripción	Medición				Precio	Importe
9.1	U	<p>Limpeza final de obra del edificio, incluyendo los trabajos de eliminación de la suciedad y el polvo acumulado en paramentos y carpinterías, limpieza y desinfección de baños y aseos, limpieza de cristales y carpinterías exteriores, eliminación de manchas y restos de yeso y mortero adheridos en suelos y otros elementos, recogida y retirada de plásticos y cartones, todo ello junto con los demás restos de fin de obra depositados en el contenedor de residuos para su transporte a vertedero autorizado. También se incluyen aquí los trabajos de limpieza en la vía pública.</p> <p>Incluye: Trabajos de limpieza. Retirada y acopio de los restos generados. Carga manual de los restos generados sobre camión o contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Limpeza final de obra (en interior y también vía pública)	1				1,000	
							1,000	1,000
		<b>Total Ud .....:</b>			<b>1,000</b>		<b>453,10</b>	<b>453,10</b>
9.2	U	<p>Elaboración de informe técnico final de obra sobre las intervenciones realizadas en la vivienda modelo, redactado con un nivel de especificación alto. Incluso desplazamiento al edificio considerando una distancia de hasta 25 km, inspección visual de las intervenciones realizadas y toma de datos.</p> <p>Incluye: Desplazamiento al edificio. Inspección visual y toma de datos. Redacción del informe técnico.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Informe técnico sobre accesibilidad del edificio a rehabilitar	1				1,000	
							1,000	1,000
		<b>Total Ud .....:</b>			<b>1,000</b>		<b>363,66</b>	<b>363,66</b>
<b>Total presupuesto parcial nº 9 TRABAJOS FINALES :</b>								<b>816,76</b>

**Presupuesto parcial nº 10 SEGURIDAD Y SALUD**

Nº	U	Descripción	Medición				Precio	Importe
10.1	U	<p>Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, considerando una reunión de dos horas. El Comité estará compuesto por un técnico cualificado en materia de Seguridad y Salud con categoría de encargado de obra, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de Seguridad y Salud con categoría de oficial de 1ª.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Reunión			1				1,000	
							1,000	1,000
<b>Total Ud .....</b>							<b>1,000</b>	<b>116,34</b>
10.2	U	<p>Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición, cambio de posición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Conjunto de balizamiento y señalización			1				1,000	
							1,000	1,000
<b>Total Ud .....</b>							<b>1,000</b>	<b>103,00</b>
10.3	U	<p>Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Conjunto sistemas protección colectiva			1				1,000	
							1,000	1,000
<b>Total Ud .....</b>							<b>1,000</b>	<b>1.030,00</b>
10.4	U	<p>Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluye una caseta prefabricada para ubicar estas instalaciones que se colocan en patio de luces y en la zona del granero.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el alquiler, construcción o adaptación de locales para este fin, el mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y la demolición o retirada final.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Conjunto instalaciones higiene empleados			1				1,000	
							1,000	1,000
<b>Total Ud .....</b>							<b>1,000</b>	<b>1.030,00</b>

**Presupuesto parcial nº 10 SEGURIDAD Y SALUD**

Nº	U	Descripción	Medición	Precio	Importe			
10.5	U	<p>Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.</p> <p>Incluye: Replanteo en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Botiquín			1				1,000	
							1,000	1,000
			<b>Total Ud .....:</b>		<b>1,000</b>	<b>104,69</b>	<b>104,69</b>	
<b>Total presupuesto parcial nº 10 SEGURIDAD Y SALUD :</b>								<b>2.384,03</b>

**Presupuesto parcial nº 11 MEDIOS AUXILIARES**

Nº	U	Descripción	Medición			Precio	Importe	
11.1	M <sup>2</sup>	<p>Suministro y colocación de tablonos y lona impermeable, para proteger provisionalmente la cubierta del edificio frente a la lluvia. Incluso fijación de la lona con cuerda de poliamida, vigilancia y mantenimiento de la protección mientras duren los trabajos, posterior retirada, recogida y carga manual sobre camión o contenedor.</p> <p>Incluye: Colocación de la protección. Retirada de la protección y carga sobre contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Protección provisional de cubierta		35,200	5,000		176,000	
							176,000	176,000
		<b>Total m<sup>2</sup> .....</b>				<b>176,000</b>	<b>11,14</b>	<b>1.960,64</b>
11.2	U	<p>Montaje y desmontaje de andamio de volumen, formado por 200 m<sup>3</sup> de estructura tubular de acero galvanizado en caliente y plataforma de trabajo de 100 m<sup>2</sup>, situada hasta 10 m de altura máxima, según planos de montaje. Incluso accesorios, sistemas de protección, anclajes y reposiciones.</p> <p>Incluye: Replanteo de los apoyos. Limpieza y preparación de la superficie de apoyo y protección de los espacios afectados. Montaje y colocación de los componentes. Colocación de la plataforma de trabajo. Colocación de los elementos de protección, acceso y señalización. Prueba de carga. Desmontaje y retirada del andamio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Montaje y desmontaje de andamios	2				2,000	
							2,000	2,000
		<b>Total Ud .....</b>				<b>2,000</b>	<b>1.423,43</b>	<b>2.846,86</b>
11.3	U	<p>Alquiler, durante 30 días naturales, de andamio tubular normalizado, tipo multidireccional, hasta 10 m de altura máxima de trabajo, formado por estructura tubular de acero galvanizado en caliente, de 48,3 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, sin duplicidad de elementos verticales, compuesto por plataformas de trabajo de 60 cm de ancho, dispuestas cada 2 m de altura, escalera interior con trampilla, barandilla trasera con dos barras y rodapié, y barandilla delantera con una barra; para la ejecución de fachada de 250 m<sup>2</sup>, considerando como superficie de fachada la resultante del producto de la proyección en planta del perímetro más saliente de la fachada por la altura máxima de trabajo del andamio. Incluso red flexible, tipo mosquitera monofilamento, de polietileno 100%.</p> <p>Incluye: Revisión periódica para garantizar su estabilidad y condiciones de seguridad.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler diario, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora, considerando un mínimo de 250 m<sup>2</sup> de fachada y 15 días naturales.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Andamio fachadas (trabajos durante 2 meses)	2				2,000	
		Andamio interior vivienda (trabajos durante 2 meses)	2				2,000	
							4,000	4,000
		<b>Total Ud .....</b>				<b>4,000</b>	<b>413,02</b>	<b>1.652,08</b>

**Presupuesto parcial nº 11 MEDIOS AUXILIARES**

Nº	U	Descripción	Medición				Precio	Importe
11.4	M <sup>2</sup>	<p>Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para solera, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Montaje encofrado			38,710	5,000		193,550		
						193,550	193,550	
		<b>Total m<sup>2</sup> .....</b>			<b>193,550</b>	<b>12,91</b>	<b>2.498,73</b>	
11.5	U	<p>Montaje y desmontaje en obra de bajante de escombros de PVC de 10 m de longitud, formada por piezas troncocónicas de 38 a 51 cm de diámetro interior, unidas entre sí con cadenas, según planos de montaje, Estudio de Seguridad y Salud y normativa de obligado cumplimiento. Incluso transporte a obra y retirada del material, boca de descarga superior, bocas de descarga lateral en plantas intermedias, soportes de sujeción del conducto y cierre de seguridad.</p> <p>Incluye: Replanteo de los apoyos. Limpieza y preparación de la superficie de apoyo y protección de los espacios afectados. Montaje y colocación de los componentes. Montaje de los elementos. Colocación de los elementos de protección, acceso y señalización. Desmontaje y retirada de los elementos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Montaje y desmontaje bajante escombros			1			1,000		
						1,000	1,000	
		<b>Total Ud .....</b>			<b>1,000</b>	<b>93,08</b>	<b>93,08</b>	
11.6	U	<p>Alquiler mensual de bajante de escombros de PVC de 10 m de longitud, formada por piezas troncocónicas de 38 a 51 cm de diámetro interior, unidas entre sí con cadenas. Incluso boca de descarga superior, bocas de descarga lateral en plantas intermedias, soportes de sujeción del conducto y cierre de seguridad.</p> <p>Incluye: Revisión periódica para garantizar su estabilidad y condiciones de seguridad.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Alquiler bajante escombros			1			1,000		
						1,000	1,000	
		<b>Total Ud .....</b>			<b>1,000</b>	<b>116,41</b>	<b>116,41</b>	
<b>Total presupuesto parcial nº 11 MEDIOS AUXILIARES :</b>							<b>9.167,80</b>	

**Presupuesto parcial nº 12 GESTIÓN DE RESIDUOS**

Nº	U	Descripción	Medición				Precio	Importe
12.1	M³	<p>Clasificación y depósito a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales, y carga sobre camión.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente clasificado según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Clasificación y depósito a pie de obra	1	2,000	2,500	6,000	30,000	
							30,000	30,000
		<b>Total m³ .....</b>				<b>30,000</b>	<b>15,45</b>	<b>463,50</b>
12.2	U	<p>Transporte de residuos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.</p> <p>Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Transporte de residuos	1				1,000	
							1,000	1,000
		<b>Total Ud .....</b>				<b>1,000</b>	<b>112,30</b>	<b>112,30</b>
12.3	U	<p>Bidón de 200 litros de capacidad para residuos peligrosos procedentes de la construcción o demolición, apto para almacenar tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas.</p> <p>Incluye: Suministro y ubicación. Marcado del recipiente con la etiqueta correspondiente.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Bidón	1				1,000	
							1,000	1,000
		<b>Total Ud .....</b>				<b>1,000</b>	<b>65,11</b>	<b>65,11</b>
<b>Total presupuesto parcial nº 12 GESTIÓN DE RESIDUOS :</b>								<b>640,91</b>

## Presupuesto de ejecución material

---

1 TRABAJOS PREVIOS	885,45
2 DESMONTAJE, DEMOLICIÓN Y RETIRADA	2.540,62
3 ACCIONES DE REPARACIÓN	1.769,52
4 ACCIONES MEJORA ENVOLVENTE TÉRMICA	22.541,47
5 MEJORA PUENTES TÉRMICOS	702,14
6 SUSTITUCIÓN DE CARPINTERÍAS	2.571,54
7 REVESTIMIENTOS Y ACABADOS	6.973,18
8 MEJORA INSTALACIONES	18.398,95
9 TRABAJOS FINALES	816,76
10 SEGURIDAD Y SALUD	2.384,03
11 MEDIOS AUXILIARES	9.167,80
12 GESTIÓN DE RESIDUOS	640,91
<b>Total .....</b>	<b>69.392,37</b>

---

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de **SESENTA Y NUEVE MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS.**



12- **ANEXO II: INFORME DE PROYECTO CE<sup>3</sup>X**

## CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

### IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Modelo Tipología 3		
Dirección	Calle del Mar		
Municipio	CABANES	Código Postal	12180
Provincia	Castellón	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
Zona climática	B3	Año construcción	1935
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE 2013		
Referencia/s catastrales	8495718BE4489E0001QO		

### Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="radio"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="radio"/> Edificio Existente
<input checked="" type="radio"/> Vivienda <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="radio"/> Unifamiliar</li> <li><input type="radio"/> Bloque                         <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Bloque completo</li> <li><input type="radio"/> Vivienda individual</li> </ul> </li> </ul>	<input type="radio"/> Terciario <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Edificio completo</li> <li><input type="radio"/> Local</li> </ul>

### DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	JAVIER GONZÁLEZ	NIF(NIE)	20478981
Razón social	UNIVERSITAT JAUME I	NIF	20478981B
Domicilio	C/Lepanto, 77		
Municipio	CASTELLÓN DE LA PLANA	Código Postal	12006
Provincia	Castellón	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
e-mail:	javigs3089@gmail.com	Teléfono	679830086
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto técnico		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CEXv2.3		

### CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



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: 15/01/2020

Firma del técnico certificador

*Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.*

*Anexo II. Calificación energética del edificio.*

*Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.*

*Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.*

Registro del Órgano Territorial Competente:

Fecha  
Ref. Catastral

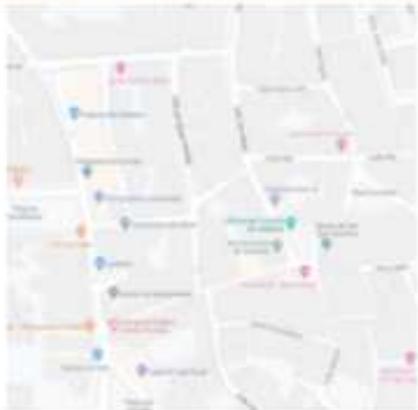
08/02/2020  
8495718BE4489E0001QO

Página 1 de 6

## 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

<b>Superficie habitable [m<sup>2</sup>]</b>	275,92
<b>Imagen del edificio</b>	<b>Plano de situación</b>
	

### 2. ENVOLVENTE TÉRMICA

#### Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K]	Modo de obtención
Cubierta con aire	Cubierta	176.0	2.70	Estimadas
Muro en contacto con terreno	Fachada	56.28	2.32	Estimadas
Muro fachada Norte	Fachada	30.32	2.94	Estimadas
Muro fachada Sur	Fachada	33.92	2.94	Estimadas
Muros medianeros	Fachada	633.6	0.00	
Suelo en contacto con terreno	Suelo	193.55	0.93	Estimadas
Particiones verticales PB	Partición Interior	68.25	0.82	Por defecto
Particiones verticales P1	Partición Interior	70.25	0.82	Por defecto
Particiones verticales P2	Partición Interior	25.84	0.82	Por defecto

#### 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
Puerta acceso balcón	Hueco	3.6	5.00	0.67	Estimado	Estimado
Hueco ventana fachada Norte	Hueco	1.08	5.00	0.67	Estimado	Estimado
Hueco ventana fachada Sur	Hueco	1.08	5.00	0.67	Estimado	Estimado

### 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

#### Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
<b>TOTALES</b>	<b>Calefacción</b>				

#### Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
<b>TOTALES</b>	<b>Refrigeración</b>				

#### Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60° (litros/día)	24.0
--	------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Equipo ACS	Caldera Estándar	24.0	54.9	Gas Natural	Estimado
<b>TOTALES</b>	<b>ACS</b>				

## ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	B3	Uso	Residencial
----------------	----	-----	-------------

### 1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	<b>22.2 D</b>	CALEFACCIÓN		ACS	
		<i>Emissiones calefacción</i> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año]	E	<i>Emissiones ACS</i> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año]	A
		19.85		0.75	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
<i>Emissiones globales</i> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año]		<i>Emissiones refrigeración</i> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año]	A	<i>Emissiones iluminación</i> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año]	-
		1.55		-	

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
<i>Emissiones CO<sub>2</sub> por consumo eléctrico</i>	1.55	427.07
<i>Emissiones CO<sub>2</sub> por otros combustibles</i>	20.61	5685.66

### 2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	<b>106.4 D</b>	CALEFACCIÓN		ACS	
		<i>Energía primaria calefacción</i> [kWh/m <sup>2</sup> año]	E	<i>Energía primaria ACS</i> [kWh/m <sup>2</sup> año]	A
		93.75		3.55	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
<i>Consumo global de energía primaria no renovable</i> [kWh/m <sup>2</sup> año]		<i>Energía primaria refrigeración</i> [kWh/m <sup>2</sup> año]	A	<i>Energía primaria iluminación</i> [kWh/m <sup>2</sup> año]	-
		9.14		-	

### 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	
	<b>72.8 E</b>		<b>3.4 A</b>
	<i>Demanda de calefacción</i> [kWh/m <sup>2</sup> año]		<i>Demanda de refrigeración</i> [kWh/m <sup>2</sup> año]

El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (pólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

Fecha: 08/02/2020  
Ref. Catastral: 8495718BE4489E000100

Página 4 de 6

## ANEXO III RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Intervención mejora rehabilitación energética

### CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL



### CALIFICACIONES ENERGÉTICAS PARCIALES



### ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original
Consumo Energía final [kWh/m² año]	10.28	86.9%	0.91	80.5%	2.88	3.7%	*	-%	14.07	83.7%
Consumo Energía primaria no renovable [kWh/m² año]	18.01 B	80.8%	1.78 A	80.5%	5.62 A	-58.1%	*	-%	25.41 B	76.1%
Emisiones de CO2 [kgCO2/m² año]	3.19 B	83.9%	0.30 A	80.5%	0.95 A	-26.4%	*	-%	4.44 A	79.9%
Demanda [kWh/m² año]	25.18 C	65.3%	1.83 A	80.5%						

Nota: Los indicadores energéticos anteriores están calculados en base a coeficientes estándar de operación y funcionamiento del edificio, por lo que solo son válidos a efectos de su calificación energética. Para el análisis económico de las medidas de ahorro y eficiencia energética, el técnico certificador deberá utilizar las condiciones reales y datos históricos de consumo del edificio.

#### DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE MEJORA

Características de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos)

Se realizan las acciones necesarias para mejorar la envolvente térmica de la vivienda unifamiliar entre medianeras, con ubicación en Cabanes.

Coste estimado de la medida

69392.35 €

Otros datos de interés

Zona climática HE-1: B3. Zona climática HE-4: IV.

## ANEXO IV PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	01/01/2020
--	------------

COMENTARIOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR
--------------------------------------

	<b>IDENTIFICACIÓN</b>		Ref. Catastral	84957188E148E000100	Versión informe asociado	15/01/2020
	Id. Mejora		Programa y versión	CEX v2.3	Fecha	08/02/2020

## Informe descriptivo de la medida de mejora

DENOMINACIÓN DE LA MEDIDA DE MEJORA
Intervención mejora rehabilitación energética

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE MEJORA
<p><b>Características de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos)</b>          Se realizan las acciones necesarias para mejorar la envolvente térmica de la vivienda unifamiliar entre medianeras, con ubicación en Cabanes.</p>
<p><b>Coste estimado de la medida</b>          69392,35 €</p>
<p><b>Otros datos de interés</b>          Zona climática HE-1: B3. Zona climática HE-4: IV.</p>



	<b>IDENTIFICACIÓN</b>		Ref. Catastral	8495718BE4480E000100	Versión informe asociado	150/12/020
	Id. Mejora		Programa y versión	CEX v2.3	Fecha	08/02/2020

## ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original
Consumo Energía final [kWh/m <sup>2</sup> año]	10.28	86.9%	0.91	80.8%	2.88	3.7%	-	-%	14.07	83.7%
Consumo Energía primaria no renovable [kWh/m <sup>2</sup> año]	18.01	B 80.8%	1.78	A 80.8%	5.62	A -58.1%	-	-%	25.41	B 76.1%
Emissiones de CO2 [kgCO2/m <sup>2</sup> año]	3.19	B 83.9%	0.30	A 80.8%	0.95	A -26.4%	-	-%	4.44	A 79.9%
Demanda [kWh/m <sup>2</sup> año]	25.16	C 65.3%	1.83	A 80.8%						

## ENVOLVENTE TÉRMICA

### Ceramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie actual [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia actual [W/m <sup>2</sup> K]	Superficie post mejora [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia post mejora [W/m <sup>2</sup> K]
Cubierta con aire	Cubierta	176.00	2.70	176.00	0.20
Muro en contacto con terreno	Fachada	56.28	2.32	56.28	0.29
Muro fachada Norte	Fachada	30.32	2.94	30.32	0.29
Muro fachada Sur	Fachada	33.92	2.94	33.92	0.29
Muros medianeros	Fachada	633.60	0.00	633.60	0.00
Suelo en contacto con terreno	Suelo	193.55	0.93	193.55	0.38
Particiones verticales PB	Partición Interior	68.25	0.82	68.25	0.82
Particiones verticales P1	Partición Interior	70.25	0.82	70.25	0.82
Particiones verticales P2	Partición Interior	25.84	0.82	25.84	0.82

### Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie actual [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia actual del hueco [W/m <sup>2</sup> K]	Transmitancia actual del vidrio [W/m <sup>2</sup> K]	Superficie post mejora [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia post mejora [W/m <sup>2</sup> K]	Transmitancia post mejora del vidrio [W/m <sup>2</sup> K]
Puerta acceso balcón	Hueco	3.60	5.00	5.70	3.60	1.64	1.50
Hueco ventana fachada Norte	Hueco	1.08	5.00	5.70	1.08	1.64	1.50

	<b>IDENTIFICACIÓN</b>			Ref. Catastral	84957188E448E000100	Versión informe asociado	15/01/2020
	Id. Mejora			Programa y versión	CEX v2.3	Fecha	09/02/2020

Hueco ventana fachada Sur	Hueco	1.08	5.00	5.70	1.08	1.64	1.50
---------------------------	-------	------	------	------	------	------	------

### INSTALACIONES TÉRMICAS

#### Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal	Rendimiento Estacional	Estimación Energía Consumida anual	Tipo post mejora	Potencia nominal post mejora	Rendimiento estacional post mejora	Estimación Energía Consumida anual Post mejora	Energía anual ahorrada
		[kW]	[%]	[kWh/año]		[kW]	[%]	[kWh/año]	[kWh/año]
Calefacción y ACS	-	-	-	-	Caldera Estándar	-	100.0%	-	-
<b>TOTALES</b>									

#### Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal	Rendimiento Estacional	Estimación Energía Consumida anual	Tipo post mejora	Potencia nominal post mejora	Rendimiento estacional post mejora	Estimación Energía Consumida anual Post mejora	Energía anual ahorrada
		[kW]	[%]	[kWh/año]		[kW]	[%]	[kWh/año]	[kWh/año]
<b>TOTALES</b>		-		-		-		-	-

#### Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Nombre	Tipo	Potencia nominal	Rendimiento Estacional	Estimación Energía Consumida anual	Tipo post mejora	Potencia nominal post mejora	Rendimiento estacional post mejora	Estimación Energía Consumida anual Post mejora	Energía anual ahorrada
		[kW]	[%]	[kWh/año]		[kW]	[%]	[kWh/año]	[kWh/año]
Equipo ACS	Caldera Estándar	24.0	54.9%	-	-	-	-	-	-
Calefacción y ACS	-	-	-	-	Caldera Estándar	-	100.0%	-	-
<b>TOTALES</b>		-		-		-		-	-

### ENERGÍAS RENOVABLES

#### Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	

	<b>IDENTIFICACIÓN</b>		Ref. Catastral	84957188E4489E000100	Versión informe asociado	15/01/2020
	Id. Mejora		Programa y versión	CEX v2.3	Fecha	08/02/2020

-	-	-	-	-
<b>TOTALES</b>	-	-	-	-

**Post mejora**

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Contribuciones energéticas	60	-	50	-
<b>TOTALES</b>	<b>60.0</b>	<b>-</b>	<b>50.0</b>	<b>-</b>

# 13- ANEXO III: CÁLCULOS METODOLOGÍA DE COSTE ÓPTIMO

CÁLCULO CON INVERSIÓN INICIAL IGUAL AL COSTE DEL PEM.

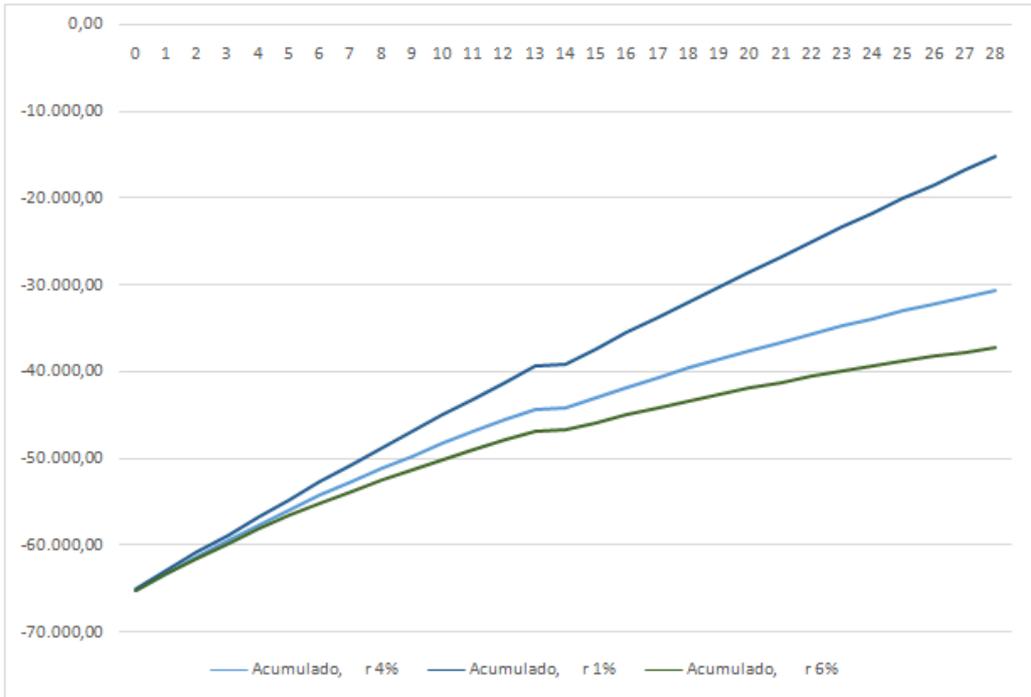
AÑO	Coste anual (Ca)					Coste CO2 kWh (ahorro)	POSIBLES AYUDAS	SUMA A ACTUALIZAR	Análisis de sensibilidad			
	Coste inversión (Ci)	Coste de sustitución I	Coste mantenimiento I	Coste energía I (ahorro)	Coste de explotación (seguros, etc)				Actualizado 1% año i	Actualizado 4% año i	Actualizado 6% año i	
0	-69.392,37			-50,00	2.726,30	-680,00	105,70	12.000,00	-67.396,07	-67.396,07	-67.396,07	-67.396,07
1					2.726,30	-680,00	105,70		2.046,30	2.026,04	1.967,60	1.930,47
2					2.726,30	-680,00	105,70		2.046,30	2.005,98	1.891,92	1.821,20
3					2.726,30	-680,00	105,70		2.046,30	1.986,12	1.819,15	1.718,11
4					2.726,30	-680,00	105,70		2.046,30	1.966,45	1.749,19	1.620,86
5				-50,00	2.726,30	-680,00	105,70		1.996,30	1.899,41	1.640,81	1.491,75
6					2.726,30	-680,00	105,70		2.046,30	1.927,71	1.617,22	1.442,56
7					2.726,30	-680,00	105,70		2.046,30	1.908,62	1.555,02	1.360,91
8					2.726,30	-680,00	105,70		2.046,30	1.889,72	1.495,21	1.283,87
9					2.726,30	-680,00	105,70		2.046,30	1.871,01	1.437,70	1.211,20
10				-50,00	2.726,30	-710,00	105,70		1.966,30	1.780,07	1.328,36	1.097,97
11					2.726,30	-710,00	105,70		2.016,30	1.807,26	1.309,75	1.062,16
12					2.726,30	-710,00	105,70		2.016,30	1.789,36	1.259,38	1.002,04
13					2.726,30	-710,00	105,70		2.016,30	1.771,65	1.210,94	945,32
14					2.726,30	-710,00	105,70		2.016,30	1.754,11	1.164,36	891,81
15		-1.847,73	-50,00		2.726,30	-710,00	129,36		118,57	102,13	65,84	49,48
16					2.726,30	-710,00	129,36		2.016,30	1.719,54	1.076,52	793,71
17					2.726,30	-710,00	129,36		2.016,30	1.702,52	1.035,11	748,78
18					2.726,30	-710,00	129,36		2.016,30	1.685,66	995,30	706,40
19					2.726,30	-710,00	129,36		2.016,30	1.668,97	957,02	666,41
20				-50,00	2.726,30	-740,00	129,36		1.936,30	1.586,88	883,70	603,75
21					2.726,30	-740,00	129,36		1.986,30	1.611,74	871,66	584,28
22					2.726,30	-740,00	129,36		1.986,30	1.595,79	838,13	551,21
23					2.726,30	-740,00	129,36		1.986,30	1.579,99	805,89	520,01
24					2.726,30	-740,00	129,36		1.986,30	1.564,34	774,90	490,57
25				-50,00	2.726,30	-740,00	129,36		1.936,30	1.509,87	726,34	451,16
26					2.726,30	-740,00	129,36		1.986,30	1.533,52	716,44	436,61
27					2.726,30	-740,00	129,36		1.986,30	1.518,34	688,88	411,89
28					2.726,30	-740,00	129,36		1.986,30	1.503,30	662,39	388,58
29					2.726,30	-740,00	129,36		1.986,30	1.488,42	636,91	366,59
VAN										-18.641,55	-34.214,43	-40.746,41

Tabla 14: Cálculo Método coste óptimo. Elaboración propia.

SIN AYUDAS						CON AYUDAS					
Coste anual (Ca) + Coste CO2			Coste anual + Coste CO2 acumulado			Coste anual (Ca) + Coste CO2 + Ayudas			Coste anual + Coste CO2 acumulado + Ayudas		
TOTAL 1%	TOTAL 4%	TOTAL 6%	Acumulado, r 1%	Acumulado, r 4%	Acumulado, r 6%	TOTAL 1%	TOTAL 4%	TOTAL 6%	Acumulado, r 1%	Acumulado, r 4%	Acumulado, r 6%
-67.290,37	-67.290,37	-67.290,37	-67.290,37	-67.290,37	-67.290,37	-55.290,37	-55.290,37	-55.290,37	-55.290,37	-55.290,37	-55.290,37
2.131,74	2.073,30	2.036,17	-65.158,63	-65.217,07	-65.254,20	2.131,74	2.073,30	2.036,17	-53.158,63	-53.217,07	-53.254,20
2.111,68	1.997,62	1.926,90	-63.046,95	-63.219,45	-63.327,30	2.111,68	1.997,62	1.926,90	-51.046,95	-51.219,45	-51.327,30
2.091,82	1.924,85	1.823,81	-60.955,13	-61.294,60	-61.503,49	2.091,82	1.924,85	1.823,81	-48.955,13	-49.294,60	-49.503,49
2.072,15	1.854,89	1.726,56	-58.882,98	-59.439,72	-59.776,92	2.072,15	1.854,89	1.726,56	-46.882,98	-47.439,72	-47.776,92
2.005,11	1.746,51	1.597,45	-56.877,87	-57.693,20	-58.179,47	2.005,11	1.746,51	1.597,45	-44.877,87	-45.693,20	-46.179,47
2.033,41	1.722,92	1.548,28	-54.844,46	-55.970,28	-56.631,21	2.033,41	1.722,92	1.548,28	-42.844,46	-43.970,28	-44.631,21
2.014,32	1.660,72	1.466,61	-52.830,14	-54.309,56	-55.164,61	2.014,32	1.660,72	1.466,61	-40.830,14	-42.309,56	-43.164,61
1.995,42	1.600,91	1.389,57	-50.834,72	-52.708,65	-53.775,03	1.995,42	1.600,91	1.389,57	-38.834,72	-40.708,65	-41.775,03
1.976,71	1.543,40	1.316,90	-48.858,00	-51.165,25	-52.458,13	1.976,71	1.543,40	1.316,90	-36.858,00	-39.165,25	-40.458,13
1.895,77	1.434,06	1.203,67	-46.972,24	-49.731,19	-51.254,46	1.895,77	1.434,06	1.203,67	-34.972,24	-37.731,19	-39.254,46
1.912,96	1.415,45	1.167,86	-45.059,28	-48.315,74	-50.086,60	1.912,96	1.415,45	1.167,86	-33.059,28	-36.315,74	-38.086,60
1.895,06	1.365,08	1.107,74	-43.164,21	-46.950,66	-48.978,86	1.895,06	1.365,08	1.107,74	-31.164,21	-34.950,66	-36.978,86
1.877,35	1.316,64	1.051,02	-41.286,87	-45.634,02	-47.927,84	1.877,35	1.316,64	1.051,02	-29.286,87	-33.634,02	-35.927,84
1.859,81	1.270,06	997,51	-39.427,06	-44.363,96	-46.930,33	1.859,81	1.270,06	997,51	-27.427,06	-32.363,96	-34.930,33
231,49	195,20	178,84	-39.195,57	-44.168,76	-46.751,49	231,49	195,20	178,84	-27.195,57	-32.168,76	-34.751,49
1.848,90	1.205,88	923,07	-37.346,67	-42.962,88	-45.828,42	1.848,90	1.205,88	923,07	-25.346,67	-30.962,88	-33.828,42
1.831,88	1.164,47	878,14	-35.514,79	-41.798,41	-44.950,28	1.831,88	1.164,47	878,14	-23.514,79	-29.798,41	-32.950,28
1.815,02	1.124,66	835,76	-33.699,77	-40.673,75	-44.114,52	1.815,02	1.124,66	835,76	-21.699,77	-28.673,75	-32.114,52
1.798,33	1.086,38	795,77	-31.901,43	-39.587,36	-43.318,75	1.798,33	1.086,38	795,77	-19.901,43	-27.587,36	-31.318,75
1.786,24	1.013,06	733,11	-30.195,19	-38.574,30	-42.595,64	1.786,24	1.013,06	733,11	-18.195,19	-26.574,30	-30.595,64
1.741,10	1.001,02	713,64	-28.444,09	-37.573,29	-41.872,00	1.741,10	1.001,02	713,64	-16.444,09	-25.573,29	-29.872,00
1.725,15	967,49	680,57	-26.718,94	-36.605,80	-41.191,43	1.725,15	967,49	680,57	-14.718,94	-24.605,80	-29.191,43
1.709,35	935,25	649,37	-25.009,60	-35.704,54	-40.542,06	1.709,35	935,25	649,37	-13.009,60	-23.670,54	-28.542,06
1.693,70	904,26	619,93	-23.315,89	-34.766,28	-39.922,13	1.693,70	904,26	619,93	-11.315,89	-22.766,28	-27.922,13
1.639,23	850,26	580,52	-21.676,67	-33.910,59	-39.341,61	1.639,23	850,26	580,52	-9.676,67	-21.910,59	-27.341,61
1.662,88	845,80	565,97	-20.013,79	-33.064,79	-38.775,65	1.662,88	845,80	565,97	-8.013,79	-21.064,79	-26.775,65
1.647,70	818,24	541,25	-18.366,09	-32.246,55	-38.234,39	1.647,70	818,24	541,25	-6.366,09	-20.246,55	-26.234,39
1.632,66	791,75	517,94	-16.733,43	-31.454,80	-37.716,45	1.632,66	791,75	517,94	-4.733,43	-19.454,80	-25.716,45
1.617,78	766,27	495,95	-15.115,65	-30.688,53	-37.220,51	1.617,78	766,27	495,95	-3.115,65	-18.688,53	-25.220,51
<b>-15.115,65</b>	<b>-30.688,53</b>	<b>-37.220,51</b>				<b>-3.115,65</b>	<b>-18.688,53</b>	<b>-25.220,51</b>			

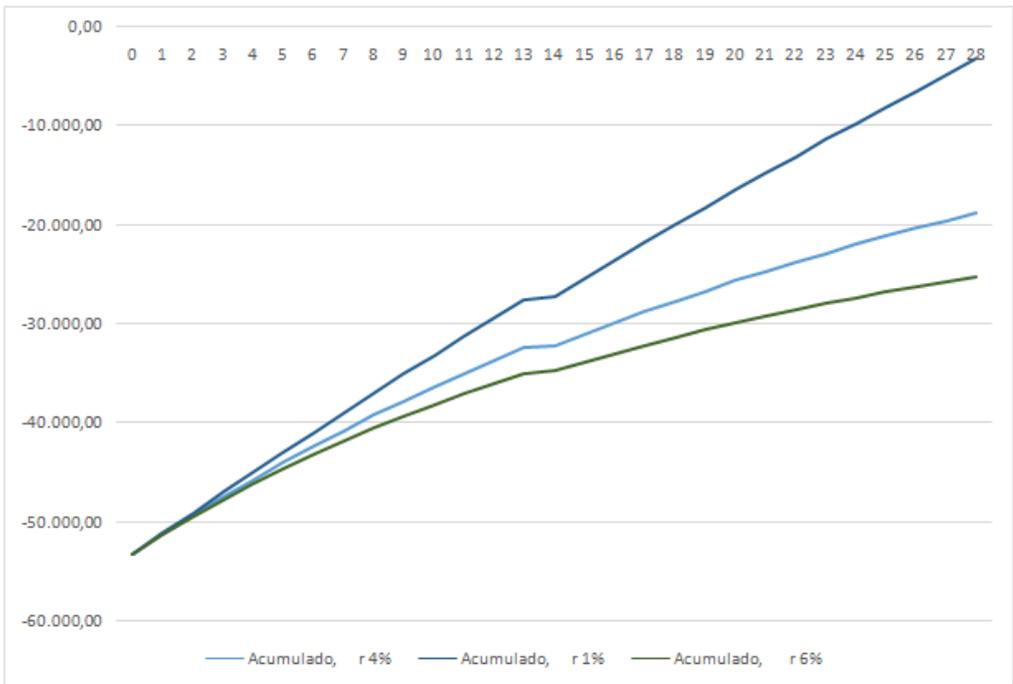
Tabla 15: Cálculo Método coste óptimo. Elaboración propia.

**SIN AYUDAS**



Gráfica 1: Cálculo Método coste óptimo. Elaboración propia.

**CON AYUDAS**



Gráfica 2: Cálculo Método coste óptimo. Elaboración propia.

## CÁLCULO CON INVERSIÓN INICIAL IGUAL AL COSTE DEL PEM.

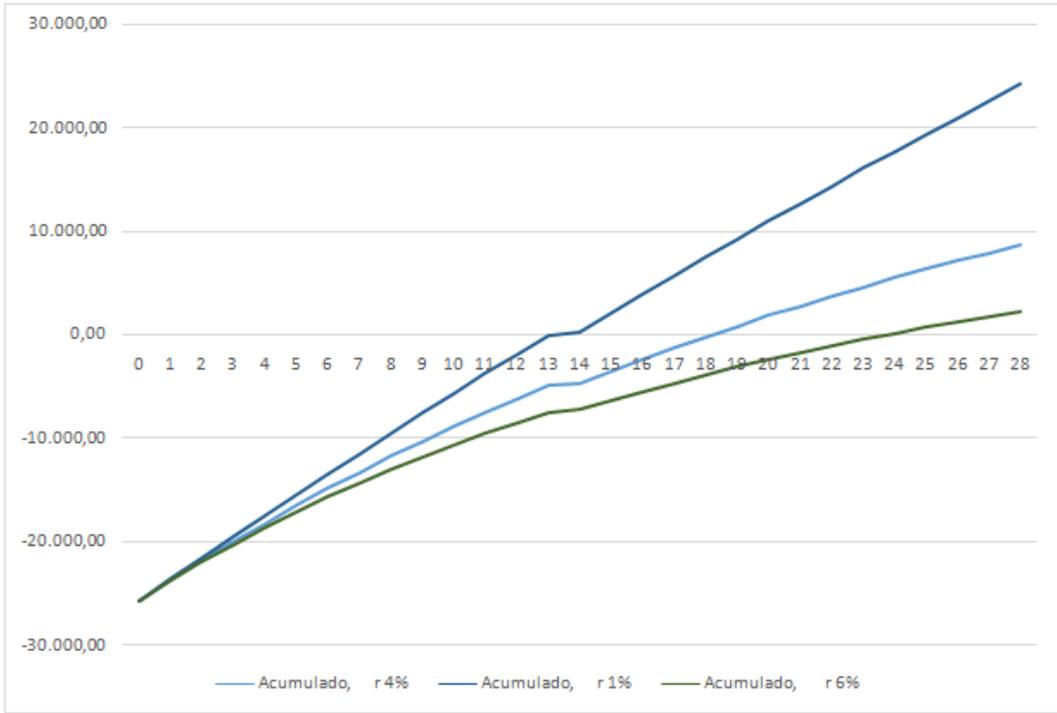
AÑO	Coste anual (Ca)					Coste CO2 kWh (ahorro)	POSIBLES AYUDAS	SUMA A ACTUALIZAR	Análisis de sensibilidad		
	Coste inversión (Ci) I	Coste de sustitución I	Coste mantenimiento I	Coste energía I (ahorro)	Coste de explotación (seguros, etc)				Actualizado 1% año i	Actualizado 4% año i	Actualizado 6% año i
0	-29.986,15		-50,00	2.726,30	-680,00	105,70	12.000,00	-27.989,85	-27.989,85	-27.989,85	-27.989,85
1				2.726,30	-680,00	105,70		2.046,30	2.026,04	1.967,60	1.930,47
2				2.726,30	-680,00	105,70		2.046,30	2.005,98	1.891,92	1.821,20
3				2.726,30	-680,00	105,70		2.046,30	1.986,12	1.819,15	1.718,11
4				2.726,30	-680,00	105,70		2.046,30	1.966,45	1.749,19	1.620,86
5			-50,00	2.726,30	-680,00	105,70		1.996,30	1.899,41	1.640,81	1.491,75
6				2.726,30	-680,00	105,70		2.046,30	1.927,71	1.617,22	1.442,56
7				2.726,30	-680,00	105,70		2.046,30	1.908,62	1.555,02	1.360,91
8				2.726,30	-680,00	105,70		2.046,30	1.889,72	1.495,21	1.283,87
9				2.726,30	-680,00	105,70		2.046,30	1.871,01	1.437,70	1.211,20
10			-50,00	2.726,30	-710,00	105,70		1.966,30	1.780,07	1.328,36	1.097,97
11				2.726,30	-710,00	105,70		2.016,30	1.807,26	1.309,75	1.062,16
12				2.726,30	-710,00	105,70		2.016,30	1.789,36	1.259,38	1.002,04
13				2.726,30	-710,00	105,70		2.016,30	1.771,65	1.210,94	945,32
14				2.726,30	-710,00	105,70		2.016,30	1.754,11	1.164,36	891,81
15		-1.847,73	-50,00	2.726,30	-710,00	129,36		118,57	102,13	65,84	49,48
16				2.726,30	-710,00	129,36		2.016,30	1.719,54	1.076,52	793,71
17				2.726,30	-710,00	129,36		2.016,30	1.702,52	1.035,11	748,78
18				2.726,30	-710,00	129,36		2.016,30	1.685,66	995,30	706,40
19				2.726,30	-710,00	129,36		2.016,30	1.668,97	957,02	666,41
20			-50,00	2.726,30	-740,00	129,36		1.936,30	1.586,88	883,70	603,75
21				2.726,30	-740,00	129,36		1.986,30	1.611,74	871,66	584,28
22				2.726,30	-740,00	129,36		1.986,30	1.595,79	838,13	551,21
23				2.726,30	-740,00	129,36		1.986,30	1.579,99	805,89	520,01
24				2.726,30	-740,00	129,36		1.986,30	1.564,34	774,90	490,57
25			-50,00	2.726,30	-740,00	129,36		1.936,30	1.509,87	726,34	451,16
26				2.726,30	-740,00	129,36		1.986,30	1.533,52	716,44	436,61
27				2.726,30	-740,00	129,36		1.986,30	1.518,34	688,88	411,89
28				2.726,30	-740,00	129,36		1.986,30	1.503,30	662,39	388,58
29				2.726,30	-740,00	129,36		1.986,30	1.488,42	636,91	366,59
VAN									<b>20.764,67</b>	<b>5.191,79</b>	<b>-1.340,19</b>

Tabla 16: Cálculo Método coste óptimo. Elaboración propia.

SIN AYUDAS						CON AYUDAS					
Coste anual (Ca) + Coste CO2			Coste anual + Coste CO2 acumulado			Coste anual (Ca) + Coste CO2 + Ayudas			Coste anual + Coste CO2 acumulado + Ayudas		
TOTAL 1%	TOTAL 4%	TOTAL 6%	Acumulado, r 1%	Acumulado, r 4%	Acumulado, r 6%	TOTAL 1%	TOTAL 4%	TOTAL 6%	Acumulado, r 1%	Acumulado, r 4%	Acumulado, r 6%
-27.884,15	-27.884,15	-27.884,15	-27.884,15	-27.884,15	-27.884,15	-15.884,15	-15.884,15	-15.884,15	-15.884,15	-15.884,15	-15.884,15
2.131,74	2.073,30	2.036,17	-25.752,41	-25.810,85	-25.847,98	2.131,74	2.073,30	2.036,17	-13.752,41	-13.810,85	-13.847,98
2.111,68	1.997,62	1.926,90	-23.640,73	-23.813,23	-23.921,08	2.111,68	1.997,62	1.926,90	-11.640,73	-11.813,23	-11.921,08
2.091,82	1.924,85	1.823,81	-21.548,91	-21.888,38	-22.097,27	2.091,82	1.924,85	1.823,81	-9.548,91	-9.888,38	-10.097,27
2.072,15	1.854,89	1.726,56	-19.476,76	-20.033,50	-20.370,70	2.072,15	1.854,89	1.726,56	-7.476,76	-8.033,50	-8.370,70
2.005,11	1.746,51	1.597,45	-17.471,65	-18.286,98	-18.773,25	2.005,11	1.746,51	1.597,45	-5.471,65	-6.286,98	-6.773,25
2.033,41	1.722,92	1.548,26	-15.438,24	-16.564,06	-17.224,99	2.033,41	1.722,92	1.548,26	-3.438,24	-4.564,06	-5.224,99
2.014,32	1.660,72	1.466,61	-13.423,92	-14.903,34	-15.758,39	2.014,32	1.660,72	1.466,61	-1.423,92	-2.903,34	-3.758,39
1.995,42	1.600,91	1.389,57	-11.428,50	-13.302,43	-14.368,81	1.995,42	1.600,91	1.389,57	571,50	-1.302,43	-2.368,81
1.976,71	1.543,40	1.316,90	-9.451,78	-11.759,03	-13.051,91	1.976,71	1.543,40	1.316,90	2.548,22	240,97	-1.051,91
1.885,77	1.434,06	1.203,67	-7.566,02	-10.324,97	-11.848,24	1.885,77	1.434,06	1.203,67	4.433,98	1.675,03	151,76
1.912,96	1.415,45	1.167,86	-5.653,06	-8.909,52	-10.690,38	1.912,96	1.415,45	1.167,86	6.346,94	3.090,48	1.319,62
1.895,06	1.365,08	1.107,74	-3.757,99	-7.544,44	-9.572,64	1.895,06	1.365,08	1.107,74	8.242,01	4.455,56	2.427,36
1.877,35	1.316,64	1.051,02	-1.880,65	-6.227,80	-8.521,62	1.877,35	1.316,64	1.051,02	10.119,35	5.772,20	3.478,38
1.859,81	1.270,06	997,51	-20,84	-4.957,74	-7.524,11	1.859,81	1.270,06	997,51	11.979,16	7.042,26	4.475,89
231,49	195,20	178,84	210,65	-4.762,54	-7.345,27	231,49	195,20	178,84	12.210,65	7.237,46	4.654,73
1.848,90	1.205,88	923,07	2.059,55	-3.566,66	-6.422,20	1.848,90	1.205,88	923,07	14.059,95	8.443,34	5.577,80
1.831,88	1.164,47	878,14	3.891,43	-2.392,19	-5.544,06	1.831,88	1.164,47	878,14	15.891,43	9.607,81	6.455,94
1.816,02	1.124,66	835,76	5.706,45	-1.267,53	-4.708,30	1.816,02	1.124,66	835,76	17.706,45	10.732,47	7.251,70
1.798,33	1.086,38	795,77	7.504,79	-181,14	-3.912,53	1.798,33	1.086,38	795,77	19.504,79	11.818,86	8.067,47
1.716,24	1.013,06	733,11	9.221,03	831,92	-3.179,42	1.716,24	1.013,06	733,11	21.221,03	12.831,92	8.820,58
1.741,10	1.001,02	713,64	10.962,13	1832,93	-2.465,78	1.741,10	1.001,02	713,64	22.962,13	13.832,93	9.534,22
1.725,15	967,49	680,57	12.687,28	2.800,42	-1.785,21	1.725,15	967,49	680,57	24.687,28	14.800,42	10.214,79
1.709,35	935,25	649,37	14.396,62	3.735,68	-1.136,84	1.709,35	935,25	649,37	26.396,62	15.735,68	10.864,16
1.693,70	904,26	619,93	16.090,33	4.639,94	-515,91	1.693,70	904,26	619,93	28.090,33	16.639,94	11.484,09
1.639,23	855,70	580,52	17.729,55	5.495,63	64,61	1.639,23	855,70	580,52	29.729,55	17.495,63	12.064,61
1.662,88	845,80	565,97	19.392,43	6.341,43	630,57	1.662,88	845,80	565,97	31.392,43	18.341,43	12.630,57
1.647,70	818,24	541,25	21.040,13	7.159,67	1.171,83	1.647,70	818,24	541,25	33.040,13	19.159,67	13.171,83
1.632,66	791,75	517,94	22.672,79	7.951,42	1.689,77	1.632,66	791,75	517,94	34.672,79	19.951,42	13.689,77
1.617,78	766,27	495,95	24.290,57	8.717,69	2.185,71	1.617,78	766,27	495,95	36.290,57	20.717,69	14.185,71
<b>24.290,57</b>	<b>8.717,69</b>	<b>2.185,71</b>				<b>36.290,57</b>	<b>20.717,69</b>	<b>14.185,71</b>			

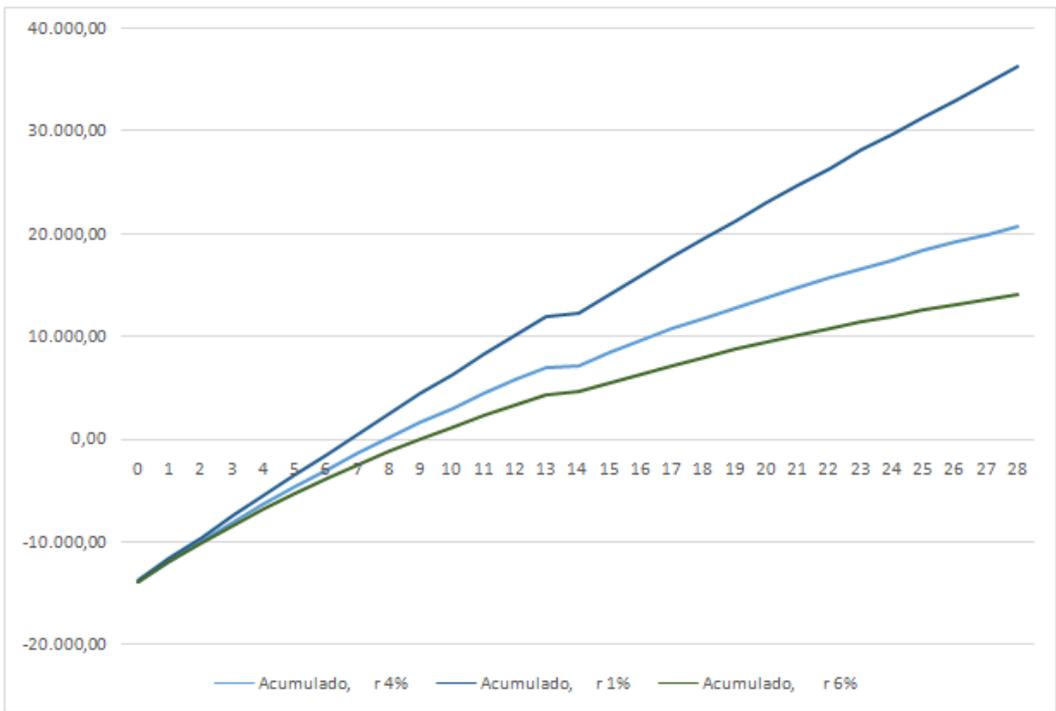
Tabla 17: Cálculo Método coste óptimo. Elaboración propia.

**SIN AYUDAS**



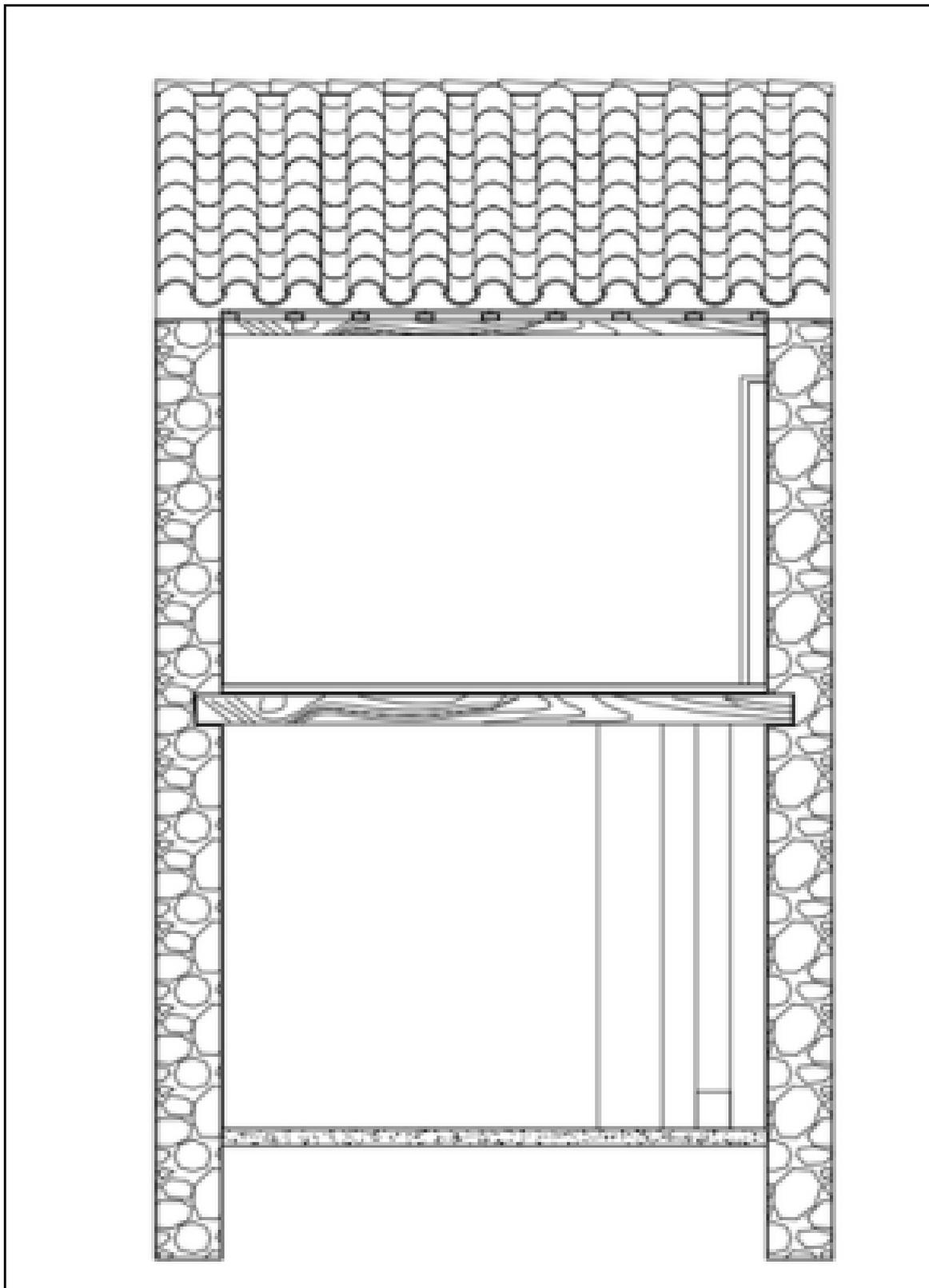
Gráfica 3: Cálculo Método coste óptimo. Elaboración propia.

**CON AYUDAS**

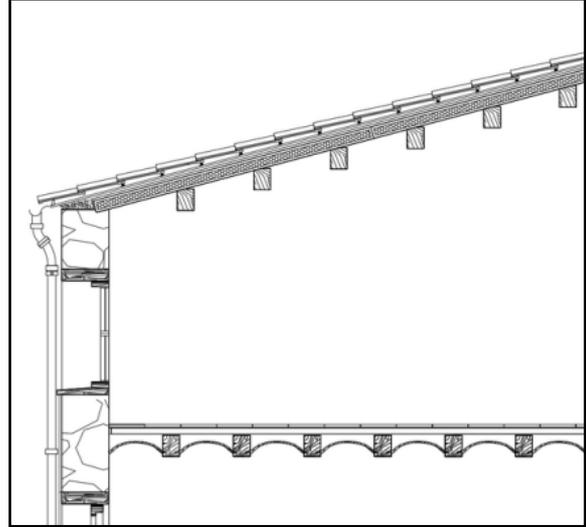
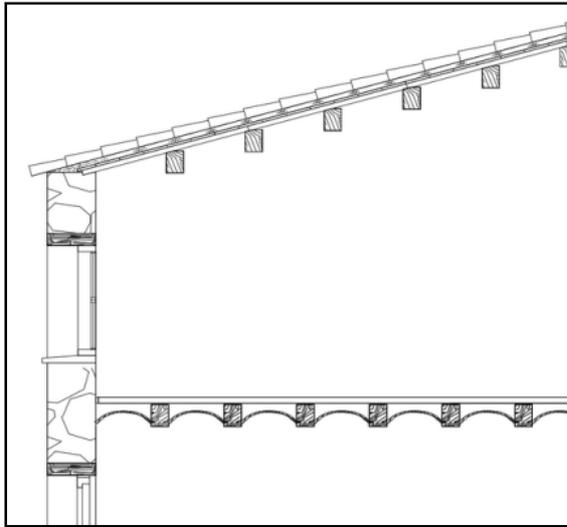


Gráfica 4: Cálculo Método coste óptimo. Elaboración propia.

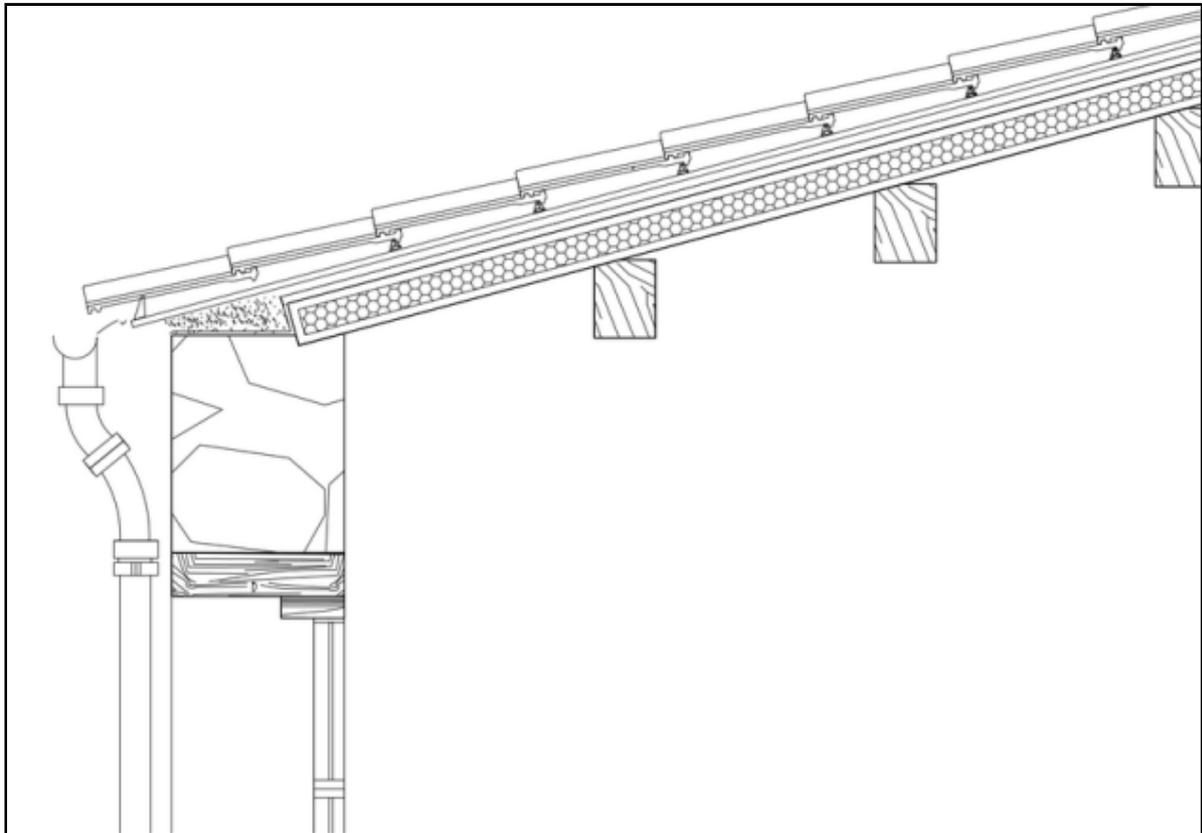
14- **ANEXO IV: DETALLES CONSTRUCTIVOS**



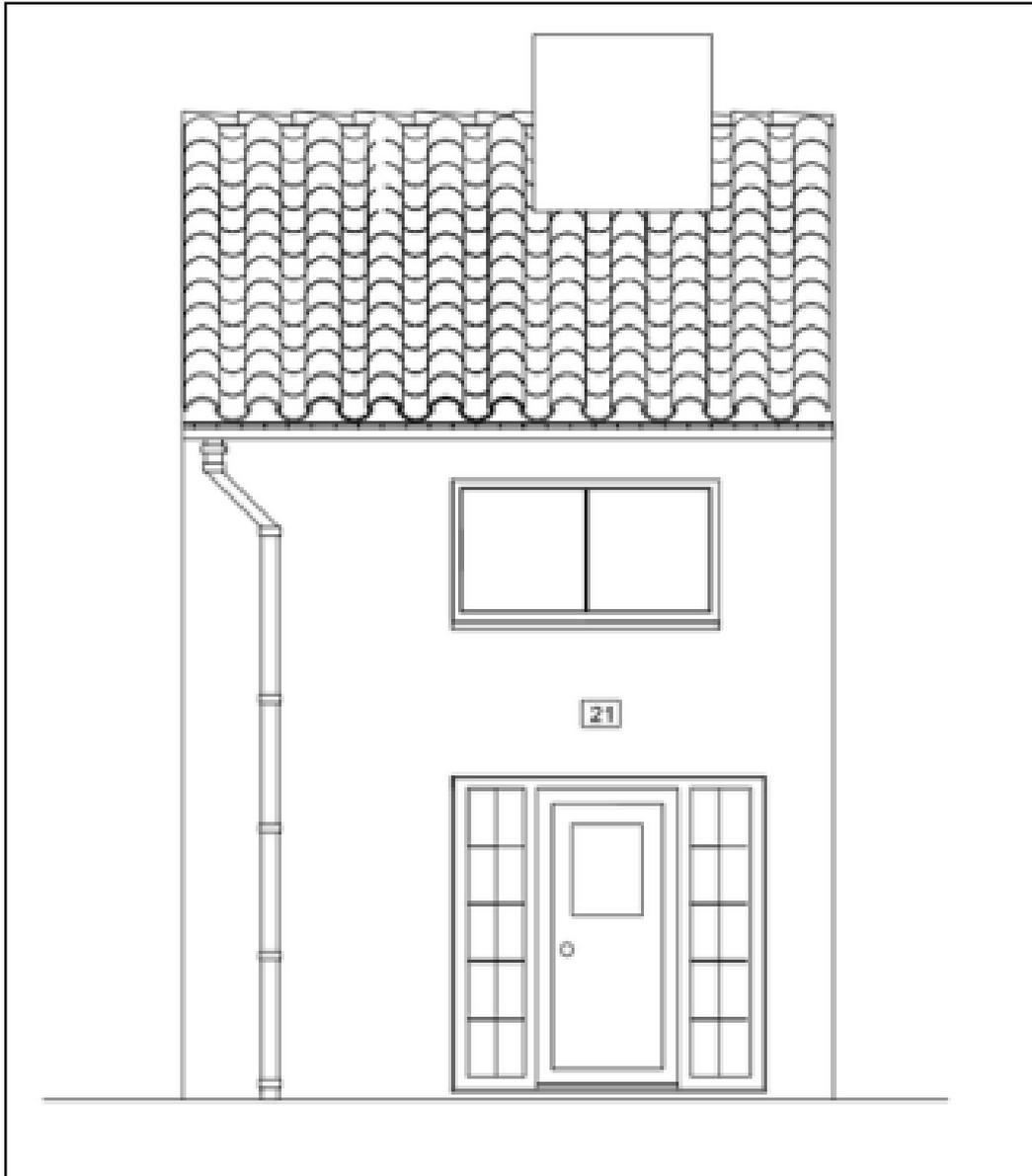
Detalle 1: Sección de la estructura de vivienda modelo con muros de carga.



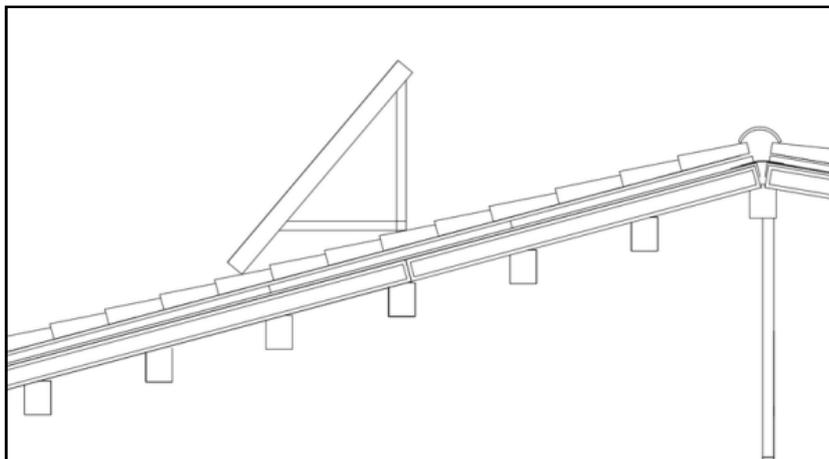
Detalle 2: Intervención en cubierta inclinada de vivienda modelo.



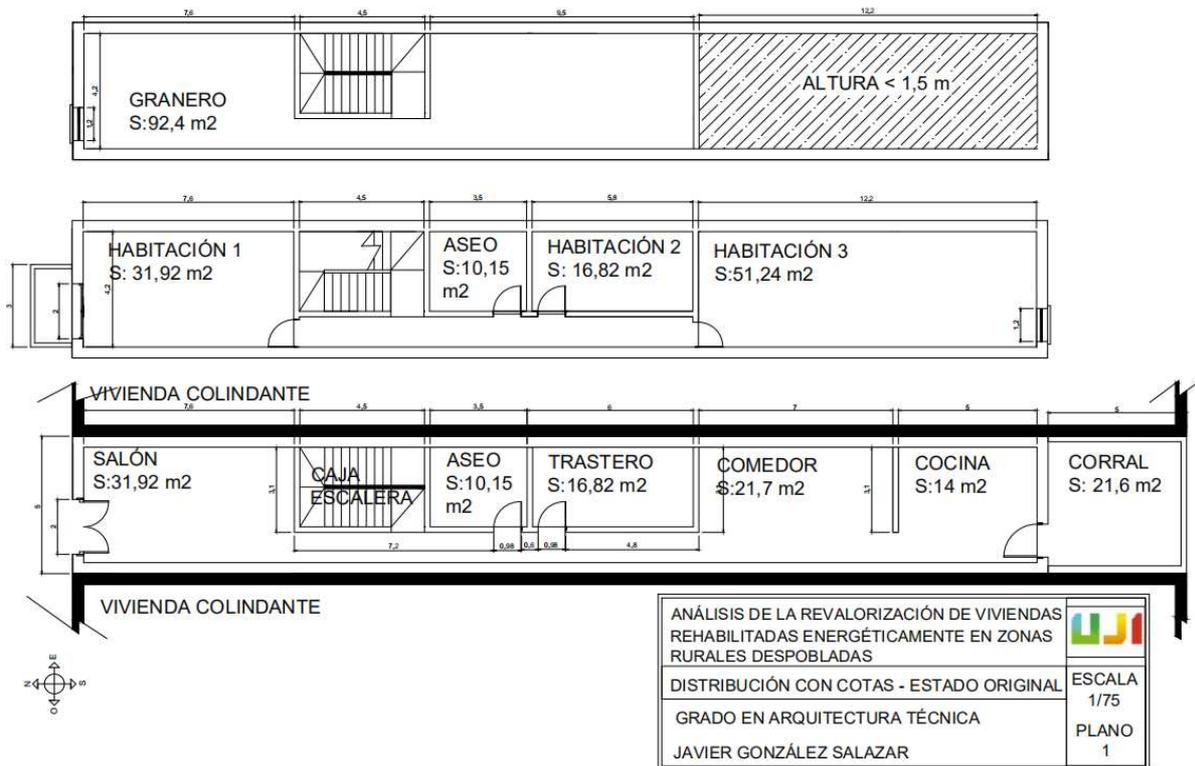
Detalle 3: Encuentro fachada con cubierta rehabilitada de vivienda modelo.



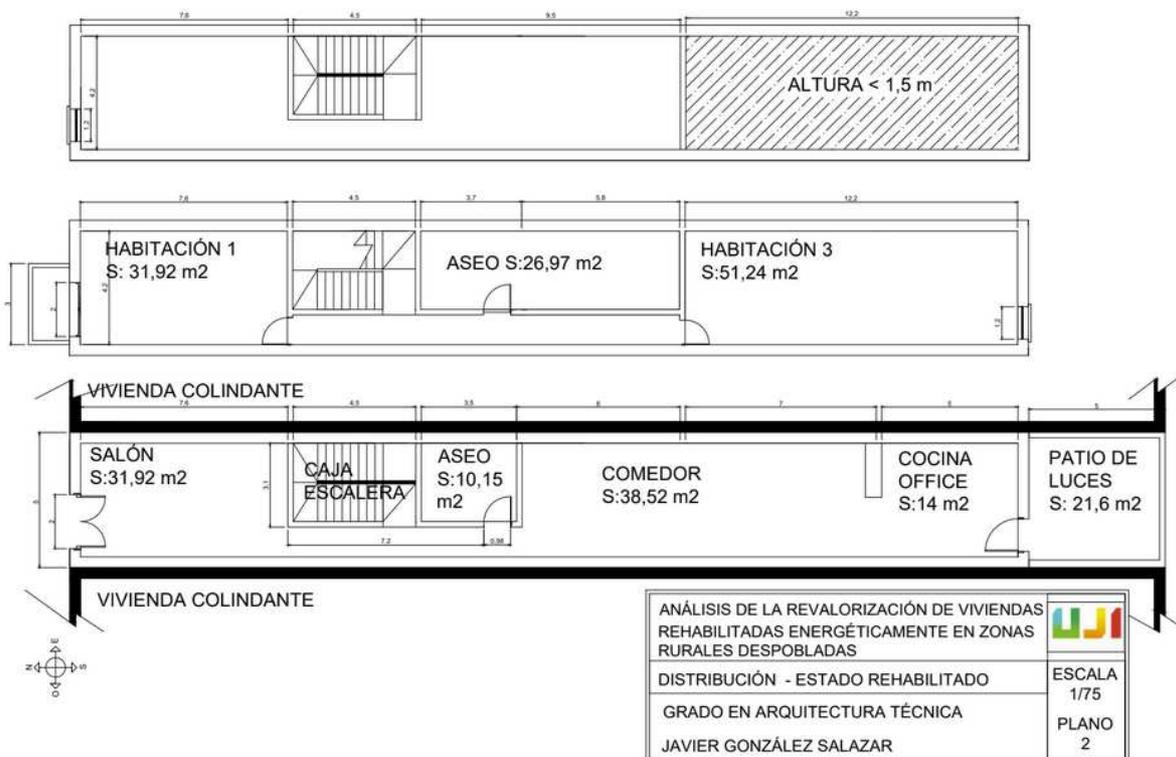
Detalle 4: Fachada de la vivienda modelo rehabilitada.



Detalle 5: Ubicación captador solar en cubierta inclinada rehabilitada.



Detalle 6: Distribución en planta de la vivienda modelo sin rehabilitar



Detalle 7: Distribución en planta de la vivienda modelo rehabilitada.



## 15- ANEXO V – BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

### BIBLIOGRAFÍA GENERAL:

- Ruá M.J.; Braulio M.; Barragán A. 2017. Rehabilitación energética en edificación, Colección Sapientia 124, Universitat Jaume I.
- Reglamento Delegado de la Unión Europea N°244/2012 del 12 de enero 2012 que complementan las Directiva 2010/31/EU, Diario oficial de la unión Europea 21 de marzo 2012.
- Censos “Parque edificatorio español” INE. 2001, 2011. Ministerio de Fomento (Gobierno de España).
- Memoria informativa Cabanes. Publicación anexa al Plan General de Ordenación Urbana.
- De Cos Gerra, O. Reques, V. Meer Lecha-Marzo, Ángela. 2011. *Movilidad obligada de la población ocupada en España*. Ciudad y Territorio.
- Catálogo de Soluciones Constructivas de Rehabilitación, IVE. 2011. Madrid.
- Sesión extraordinaria Ayuntamiento Cabanes, Pleno 6 Marzo 2014.
- Informe de Sostenibilidad Económica. Año publicación 2008. Ayuntamiento de Cabanes.
- Plan General de Ordenación Urbana del término de Cabanes. 2008. Ayuntamiento de Cabanes.
- BOE: Ley 8/2013 “Rehabilitación, regeneración y renovación.
- Diario Oficial Unión Europea: 2013/C 209/01. *Directrices sobre las ayudas estatales de finalidad regional para 2014-2020*. Comisión Europea.
- Ministerio de Fomento. *Informe sobre el stock de vivienda nueva 2010, 2011, 2012, 2013, 2014*. Madrid.
- Ministerio de Fomento. *Observatorio de vivienda y suelo*, 2014.
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. *Banco Público de Indicadores Ambientales y Económicos*. Madrid.
- Decreto 1/2011, 13 enero, *Estrategia Territorial de la Comunitat Valenciana*, Consell.
- European Union, 2014. *Data for short-term economic analysis*. Eurostatistics.
- European Union, 2013. *Energy, transport and environment indicators*. Eurostat.
- European Union, 2014. *Euroindicators*. Eurostat.
- Cuchí, A. Sweatman, P. 2014. *Informe GTR, Estrategia para la rehabilitación*. Conama.
- Pascual de Sans, A. Solana, M. 2012. *Técnicas cualitativas en los estudios de la población*. Ciudad y Territorio.
- García Esparza, A. Temario Asignatura Sih030. *Rehabilitación energética en la C.V.*
- Generalitat Valenciana. 2013. *Cuadernos de rehabilitación*, IVE.
- Código Técnico de la Edificación. 2009. Madrid. Tecnos.
- Aranda Usón, A. Zabalza Bribián, I. Díaz de Garaio, S. Llera Sastresa, E. 2010. *Eficiencia energética en instalaciones y equipamiento de edificios*. Zaragoza. Prensas Universitarias de Zaragoza.
- EME.
- Escolano, S. 2003. *Despoblación y ordenación del territorio*. Zaragoza. Institución Fernando el Católico.
- Cleries i Blasco, J. 1989. *Rehabilitació d'habitatges rurals*. Barcelona.
- Cruz Roja Española, 2006. *Los pueblos rurales afectados por la despoblación y los nuevos pobladores extranjeros*. Madrid.
- Fuentes, J. Cañas, I. 2003. *Estudio y caracterización de la arquitectura rural*. Madrid. Departamento de Construcción.
- García Esparza, A. Temario Asignatura Sih030 *Criterios de eficiencia y ahorro energético*.
- Reques Velasco, P. 2012. *Transformaciones espaciales y procesos socio-demográficos en la ciudad*. Ciudad y Territorio.
- Salgado Araméndez, C. 2002. *Estado del arte sobre desarrollo rural*.

- Cabré, A. Domingo, A. Menacho, T. 2002. *Demografía y crecimiento de la población española durante el siglo XX*. Centro Estudio Demográfico.
- Web Ayuntamiento Cabanes: [www.cabanes.es](http://www.cabanes.es)
- Web Instituto Valenciano de la Edificación: [www.five.es](http://www.five.es)
- Web Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente: [www.magrama.gob.es/es/desarrollo-rural/](http://www.magrama.gob.es/es/desarrollo-rural/)
- Web proyecto Tabula: [www.five.es/component/content/article/579-tabula.html](http://www.five.es/component/content/article/579-tabula.html)
- López Gay, A. 2011. *¿Vuelve el centro? Caracterización demográfica de los procesos de reurbanización en las metrópolis españolas*. Ciudad y Territorio.
- [www.levante-emv.com/portada/2012/02/12/300000-casas-vacias/880612.html](http://www.levante-emv.com/portada/2012/02/12/300000-casas-vacias/880612.html)
- [www.sociedad.elpais.com/sociedad/2013/10/28/actualidad/1382994085\\_201499](http://www.sociedad.elpais.com/sociedad/2013/10/28/actualidad/1382994085_201499)
- [www.economia.elpais.com/economia/2013/11/23/actualidad/1385223125\\_862083](http://www.economia.elpais.com/economia/2013/11/23/actualidad/1385223125_862083)
- [http://www.elperiodicomediterraneo.com/noticias/temadia/castellon-tardara-aun-decada-vender-estoc-27-000-viviendas\\_855093.html](http://www.elperiodicomediterraneo.com/noticias/temadia/castellon-tardara-aun-decada-vender-estoc-27-000-viviendas_855093.html)
- [www.elperiodicomediterraneo.com/noticias/comarcas/cabanes-frena-perdida-vecinos-supera-3-000\\_631930.html](http://www.elperiodicomediterraneo.com/noticias/comarcas/cabanes-frena-perdida-vecinos-supera-3-000_631930.html)
- González, J. 2014. Metodología de rehabilitación y revitalización energética de zonas rurales despobladas. Universidad Jaume I, Castellón.
- González, J. 2013. Metodología de rehabilitación y mejora de la eficiencia energética de viviendas unifamiliares. Universidad Jaume I, Castellón.

## LISTADO DE IMÁGENES, TABLAS Y GRÁFICAS:

- Imagen 1: Jánovas, Huesca. Fuente: wikipedia.
- Imagen 2: Ejemplo del proceso de Coste Óptimo. Randerización creada por Z+G Constructora. Fuente: Z+G Constructora.
- Imagen 3: Fases del trabajo
- Imagen 4: mapa que representa la densidad de población de España. INE, 2018.
- Imagen 5: Parque de viviendas en propiedad y en alquiler en Europa. Fuente: idealista.
- Imagen 6: elaborada por Randstad, a partir del Servicio de Empleo Público Estatal. Fuente: Randstad.
- Imágenes 7 y 8: Burbuja inmobiliaria producida en España – Ciclo de una burbuja especulativa. Fuente: el economista.
- Imagen 9: Media de precios de venta (€/m<sup>2</sup>), España. Fuente: Idealista.
- Imagen 10: Economía mundial, predicciones de producción. Fuente: FMI, Economía mundial, octubre 2019.
- Imagen 11: Transacciones de venta en España. Fuente: Ministerio de Fomento.
- Imagen 12: Evolución interanual del precio de la vivienda. Fuente: Instituto Nacional de Estadística.
- Imagen 13: Número de viviendas vacías en Europa. Fuente: agronegocios.es
- Imagen 14: Precios de viviendas y asequibilidad. Fuente: CEIC Data.
- Imágenes 15 y 16: Índices de vivienda vacía Fuente: INE.
- Imagen 17: Evolución viviendas según tipo de vivienda y año construcción del edificio (%). Fuente: Observatorio de vivienda y suelo. Boletín Especial Censo 2011.
- Imagen 18: Porcentaje de viviendas vacías por provincias, 2011. Fuente: INE.
- Imagen 19: programas y catálogos para rehabilitación. Fuente: [certificadosenergeticos.com](http://certificadosenergeticos.com)
- Imagen 20: Municipios de más de 10.000 habitantes que más han crecido en términos absolutos desde 2001. Fuente: INE, 2011.
- Imagen 21: Provincias con mayor % de stock sobre el stock total
- Imagen 22: Municipios con más de 2.000 habitantes con mayor % de vivienda vacía Fuente: INE.
- Imagen 23: esquema normativo en eficiencia energética. Fuente: [ovacen.com](http://ovacen.com)

- Imagen 24: Núcleo poblacional de Cabanes. Fuente: Google.
- Imagen 25: Fisiografía del término municipal de Cabanes. Fuente: PGOU del municipio.
- Imagen 26: Población de Cabanes. Fuente: INE.
- Imagen 27: Arco romano. Fuente: Google.
- Imagen 28: Mapa término de Cabanes. Fuente: PGOU del municipio.
- Imagen 29: Ejemplo plano alineaciones y rasantes Cabanes. Fuente: PGOU del municipio.
- Imagen 30: Extracto del artículo 281 del PGOU del municipio.
- Imagen 31: Mapa general del municipio. (Fuente: PGOU del municipio).
- Imagen 32: Delimitación área estudio, Ordenanza General
- Imagen 33: Delimitación área estudio, extraído de mapa de Google.
- Imagen 34: Representación de zonas climáticas por provincias. Fuente: anexos del DB-HE1. Código Técnico de la Edificación 2006.
- Imagen 35: Plano de plantas de la vivienda modelo. Elaboración propia.
- Imagen 36: Solución solera con transmitancia térmica
- Imagen 37: Solución muro de carga con transmitancia térmica
- Imagen 38: Solución fachada con transmitancia térmica
- Imagen 39: Solución fachada con transmitancia térmica
- Imagen 40: Solución forjado con transmitancia térmica
- Imagen 41: Solución cubierta con transmitancia térmica
- transmitancia térmica
- Imagen 42: Solución particiones interiores de distribución con
- Imagen 43: Solución ventana con transmitancia térmica
- Imagen 44: plano de la envolvente de la vivienda modelo. Elaboración propia.
- Imagen 45: detalle de la representación de sombras de la vivienda modelo (CE3X).
- Imagen 46: Detalle de la calificación energética obtenida con los elementos actuales de la vivienda modelo (CE3X).
- Imagen 47: Planos de nueva distribución en favor de confort y habitabilidad.
- Imagen 48: Ejemplo de la instalación con captador solar, acumulación y caldera de apoyo. Fuente: wikipedia.
- Imagen 49: Mejora alcanzada con aislamiento en suelo.
- Imagen 50 Mejora alcanzada con aislamiento SATE en fachada.
- Imagen 51: Mejora alcanzada con aislamiento SATE en fachada.
- Imagen 52: Nuevos parámetros en ventanas.
- Imagen 53: Mejora alcanzada con aislamiento en ventanas
- Imagen 54: Mejora alcanzada con instalaciones.
- Imagen 55: Mejora alcanzada con el conjunto de medidas.
- Imagen 56: Precio del kWh con discriminación horaria. Fuente: tarifaluzhora.es.
- Imagen 57: Inmuebles a la venta de la tipología escogida en estado original. Fuente: idealista.com.
  
- Tabla 1: Relación entre tasa de movilidad interregional y tasa de vivienda en propiedad en 5 países de la UE. Fuente: Ministerio de vivienda.
- Tabla 2: Viviendas de Cabanes según tipo. Fuente: Censo INE, 2011.
- Tabla 2: Principales características del ejemplo de Tipología 1.
- Tabla 3: Principales características del ejemplo de Tipología 2.
- Tabla 4: Principales características del ejemplo de Tipología 3.
- Tabla 5: Programa y cuadro de superficies.
- Tabla 6: Tabla resumen de consumos y emisiones. Estado original vs estado rehabilitado.
- Tabla 7: Componentes del método del coste óptimo e hipótesis de cálculo.
- Tabla 8: Coste de la inversión.
- Tabla 9: Comparables de viviendas sin rehabilitar.
- Tabla 10: Comparables de viviendas rehabilitadas.
- Tabla 11. Proceso de homogeneización en viviendas sin rehabilitar
- Tabla 12. Proceso de homogeneización en viviendas rehabilitadas

- Tabla 13: Valores unitarios
- Tabla 14: Cálculo Método coste óptimo. Elaboración propia.
- Tabla 15: Cálculo Método coste óptimo. Elaboración propia.
- Tabla 16: Cálculo Método coste óptimo. Elaboración propia.
- Tabla 17: Cálculo Método coste óptimo. Elaboración propia.
  
- Gráfica 1: Cálculo Método coste óptimo. Elaboración propia.
- Gráfica 2: Cálculo Método coste óptimo. Elaboración propia.
- Gráfica 3: Cálculo Método coste óptimo. Elaboración propia.
- Gráfica 4: Cálculo Método coste óptimo. Elaboración propia.
  
- Ecuación 1: Método del Coste Óptimo

## **REFERENCIAS:**

- <sup>1</sup> Censo del Instituto Nacional de Estadística. Año 2011. España.
- <sup>2</sup> Informe sobre inmigración en Teruel. Cruz Roja Española, 2007.
- <sup>3</sup> Cruz Roja Española. 2005.
- <sup>4</sup> [[“La sociedad actual necesita moverse fácil y rápidamente debido a la separación y distribución espacial de actividades de residencia y trabajo” (Harvey, 1989)],
- <sup>5</sup> “Boletín Económico”
- <sup>6</sup> En 1993 crisis económica y financiera española, debido al estallido de la burbuja inmobiliaria en Japón en 1990, agravada por las tensiones del precio del petróleo debido a la Guerra del golfo. En nuestro país estuvo acrecentada por el alto nivel de deuda pública.
- <sup>7</sup> Social Media Tailored. 2013. Consultora inmobiliaria Marketing Digital.
- <sup>8</sup> Jorge Salido Cobo. Diario “El mundo”. 2012.
- <sup>9</sup> Global Property Guide. 2014.
- <sup>10</sup> (datos obtenidos por la sociedad de Registradores de la Propiedad de España).
- <sup>11</sup> Marcos Stücklin. “Property Market”. 2011.
- <sup>12</sup> Elaboración propia y Censo INE.
- <sup>13</sup> idealista.com. 2011.
- <sup>14</sup> (datos recogidos del Ministerio de Fomento, en su “Informe sobre el stock de viviendas nuevas”)
- <sup>15</sup> Población residente en zonas de montaña de 15.681.826 personas. Datos relevantes para el Comité Económico y Social de la UE, pues emitió un dictámen sobre los riesgos desfavorables del despoblamiento sobre todo en zonas de montaña, siendo España el segundo país con mayor superficie montañosa de toda Europa, por detrás de Noruega. Cruz Roja Española. 2005. Los pueblos rurales afectados por la despoblación y los nuevos pobladores extranjeros.
- <sup>16</sup> Fuente: Padrón Municipal de Habitantes 1999 y 2008. INE.
- <sup>17</sup> M<sup>a</sup> Begoña Peris Martínez. 2013.
- <sup>18</sup> Aranda Usón, A. Zabalza Bribián, I. Díaz de Garaio, S. Llera Sastresa, E. 2010. Eficiencia energética en instalaciones y equipamiento de edificios. Zaragoza. Prensas Universitarias de Zaragoza. Elaboración propia.
- <sup>19</sup> Valores obtenidos del análisis de datos aportados por estaciones de referencia de la Red de Vigilancia y Control de la Contaminación Atmosférica de la Generalitat Valenciana de Benicasim y Onda.
- <sup>20</sup> A.J.Pérez Cueva. 1994. “Atlas Climático de la Comunidad Valenciana”
- <sup>21</sup> La información recogida (cronología, detalles constructivos, distribución, uso actual, etc.) ha sido determinada gracias a la colaboración de propietarios y vecinos de las viviendas ejemplo.
- <sup>22</sup> Estimado con los mismos porcentajes que para la provincia de Castellón.
- <sup>23</sup> Señalar que el software CE<sup>3</sup>X nos obliga a colocar como mínimo instalación de ACS.