

# ESTUDIO DE LAS POSIBILIDADES DE CONSTRUCCIÓN DE UNA VIVIENDA ECOLÓGICA Y BIOCLIMÁTICA

PFG Arquitectura Técnica-Universitat Jaume I

Proyecto de final de grado, el cual su objetivo es la de comparar económicamente y energéticamente la posibilidad de realizar un vivienda con diseño bioclimático. Sus ventajas, desventajas e inconvenientes que pueden surgir.

Autor:

ANYELO MAURICIO RAMIREZ MARULANDA.

Tutor:

ÁNGEL MIGUEL PITARCH ROIG

## INDICE

1.	INTRODUCCION .....	4
2.	TIPOS DE ARQUITECTURA ECOLOGICA .....	5
2.1.	<i>ARQUITECTURA BIOCLIMATICA</i> .....	5
2.1.1.	<i>EJEMPLOS DE ARQUITECTURA BIOCLIMATICA</i> .....	6
2.2.	<i>ARQUITECTURA ECOLOGICA O SOSTENIBLE</i> .....	11
2.2.1.	<i>EJEMPLOS DE ARQUITECTURA ECOLOGIA O SOSTENIBLE</i> .....	11
2.3.	<i>ARQUITECTURA VERNECULA</i> .....	13
3.	DIFERENCIAS ENTRE LAS DIFERENTES ARQUITECTURAS SOSTENIBLES Y ECOLOGICAS.....	15
4.	PRINCIPIOS DE LA ARQUITECTURA BIOCLIMATICA.....	15
4.1.	<i>ORIENTACIÓN</i> .....	16
4.2.	<i>SOLEAMIENTO Y PROTECCIÓN SOLAR</i> .....	16
4.3.	<i>MATERIALES Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS EMPLEADOS</i> .....	19
4.4.	<i>VENTILACIÓN</i> .....	19
5.	ANÁLISIS DEL CLIMA EN CASTELLÓN DE LA PLANA.....	19
6.	DESCRIPCIÓN ESTADO ACTUAL VIVIENDA .....	23
6.1.	<i>SISTEMA ESTRUCTURAL</i> .....	23
6.2.	<i>SISTEMA ENVOLVENTE</i> .....	24
6.3.	<i>DISTRIBUCIÓN DE LA VIVIENDA</i> .....	25
7.	APLICACIÓN DE PRINCIPIOS BIOCLIMATICOS A LA VIVIENDA.....	25
7.1.	<i>ORIENTACIÓN</i> .....	27
7.2.	<i>PROTECCIÓN SOLAR</i> .....	33
7.5.	<i>VENTILACIÓN</i> .....	44
8.	METODOS COMPLEMENTARIOS PARA EL DISEÑO DE UNA VIVIENDA SOSTENIBLE .....	45
8.1.	<i>EQUIPOS SANITARIOS CON PURIFICADORES DE AGUA</i> . .....	45
8.2.	<i>SISTEMAS DE RECOLECCION DE AGUA DE LLUVIA</i> .....	47
8.3.	<i>SISTEMAS DE CAPTACION SOLAR</i> . .....	49
9.	PRESUPUESTO .....	51
9.1.	<i>PRESUPUESTO DE LA VIVIENDA BIOCLIMATICA</i> .....	51
9.2.	<i>PRESUPUESTO DE LA VIVIENDA CONVENCIONAL</i> .....	56
10.	COMPARACIONES.....	62
10.1.	<i>COMPARACIÓN MEDIANTE LA HERRAMIENTA UNIFICADA LIDER CALENER (HULC)</i> ..	62

10.1.1.	<i>RESULTADOS DE LAS DIFERENTES SIMULACIONES</i> .....	64
10.1.2.	<i>CONCLUSIONES DE LOS RESULTADOS DE LA HERRAMIENTA UNIFICADA</i> .....	70
10.2.	<i>COMPARACIÓN ECONOMICA DE LOS MATERIALES.</i> .....	71
10.2.1.	<i>COMPARACIÓN PRESTACIONAL</i> .....	71
10.3.	<i>COMPARACIÓN ECOLOGICA SOBRE EMISIONES DE CO2</i> .....	76
11.	CONCLUSIONES .....	79
12.	BIBLIOGRAFÍA .....	80
12.2.	<i>PAGINAS WEB ( Consultas de Febrero – Julio 2018)</i> .....	80
13.	INFOGRAFÍAS.....	82
14.	ANEXOS .....	87
14.1.	<i>RESULTADOS DE LA VIVIENDA CONVENCIONAL</i> .....	89
14.1.1.	<i>VIVIENDA CONVENCIONAL CON CALDERA ELÉCTRICA.</i> .....	89
14.1.2.	<i>VIVIENDA CONVENCIONAL CON CALDERA CONDENSACIÓN.</i> .....	97
14.2.	<i>RESULTADOS DE LA VIVIENDA BIOCLIMATICA.</i> .....	107
14.2.1.	<i>VIVIENDA BIOCLIMATICA CON CALDERA DE CONDENSACIÓN.</i> .....	107
14.2.2.	<i>VIVIENDA BIOCLIMATICA CON CALDERA DE ELÉCTRICA.</i> .....	115

ESTUDIO DE LAS POSIBILIDADES DE CONSTRUCCIÓN DE UNA VIVIENDA  
ECOLÓGICA Y BIOCLIMÁTICA



## 1. INTRODUCCION

El objetivo de este proyecto, es estudiar las posibilidades de diseñar una vivienda sostenible aplicando los criterios de la arquitectura bioclimática, comprobando tanto el comportamiento energético como la viabilidad económica.

No solo se van a estudiar los aspectos anteriores, sino que también se pretende ver las ventajas y desventajas que puede llegar a tener una vivienda ecológica respecto de una convencional. También se pretende realizar una comparación de la cantidad de emisiones de CO<sub>2</sub> que puede llegar a emitir una vivienda a lo largo de su vida.

El proyecto se ha realizado con la finalidad de demostrar, que las construcciones de viviendas ecológicas pueden llegar a disminuir en gran cantidad las emisiones de CO<sub>2</sub>, ya es por sabido que, el sector de la construcción es uno de los grandes causantes del cambio climático, no sólo por el hecho de edificar, sino también por lo que ello conlleva, por ejemplo; el gasto de recursos naturales tanto para la fabricación de los materiales como por la ocupación del entorno.

En la web [ecologiaverde.com](http://ecologiaverde.com), podemos encontrar un artículo con una lista de los 10 países más ecológicos del mundo, donde no encontramos a España, no por el hecho de no estar a la vanguardia, sino porque aún se puede aprovechar una situación geográfica tan exquisita como la que posee España.

*“cuidar el medioambiente es una de las tareas más difíciles que deben enfrentar los gobiernos de las distintas naciones. Para lograrlo, combinan educación ciudadana y políticas locales que refuerzan esta ideología”.*

**[autoconstruccionmadera.blogspot.com](http://autoconstruccionmadera.blogspot.com).**

Teniendo en cuenta la frase anterior, hay países por delante de España en este sentido, el educar e inculcar desde edades pequeñas la importancia que significa el cuidado del medioambiente será un gran paso.

Por ello el proponer este proyecto de vivienda bioclimática sostenible, ya que es un tema el cual me atrae e igualmente creo que esta en nuestro deber el intentar de revertir la situación climática que vivimos actualmente, por eso en nuestra situación y en el sector que nos movemos podemos intentar contribuir un poco más.

*“no debemos esperar que la naturaleza se adapte a nosotros. Somos nosotros los que debemos adaptarnos a ella. Si aprovechamos los recursos naturales que nos ofrece debemos de alguna manera reponerlo”*

## 2. TIPOS DE ARQUITECTURA ECOLOGICA

### 2.1. ARQUITECTURA BIOCLIMATICA

Podemos definir la arquitectura bioclimática, como la técnica que aplica materiales y técnicas constructivas que no afectan en gran medida al medio ambiente.

La arquitectura bioclimática, intenta aprovechar lo máximo posible el uso de materiales autóctonos, con poco consumo energético en su fabricación, también la combinación de diferentes técnicas constructivas que intente aprovechar de los recursos naturales, tales como:

- Sol
- Ventilación
- Vegetación
- Clima

*“La arquitectura bioclimática se entiende como la forma de proyectar y construir edificios sostenibles y eficientes energéticamente a partir de la correcta adaptación al clima y al entorno. El concepto de arquitectura bioclimática es relativamente novedoso e implica que, además de controlar la luz, el espacio y el color en la actividad proyectada, el arquitecto llegue a prever también el comportamiento higrotérmico o lo que es lo mismo, los parámetros de temperatura y humedad en el interior del edificio, de tal forma que mediante el uso de medidas pasivas se consiga que el edificio se caliente, se enfríe y se ventile por sí mismo para alcanzar el confort térmico.”*

#### ***Definición de Marta Piñeiro Lago de la Universida da Coruña***

También, debemos tener en cuenta que la arquitectura bioclimática no es un termino relativamente nuevo. Ya que este tipo de técnicas se han utilizado desde muchos años anteriores, ya que en esas épocas no existían los materiales de construcción que hoy podemos encontrar, y por ende era necesario el uso de todos los recursos disponibles tanto materiales naturales, como la explotación del entorno y el clima. Un buen ejemplo lo podemos encontrar con las casas cuevas, las cuales poseen unas características y ventajas que otra vivienda sin los medios necesarios, no tiene, tales como; condiciones climáticas agradables, ahorro de energía, bajo bióxido de carbono, protección de la intemperie, iluminación, aprovechamiento del paisaje.

### 2.1.1. EJEMPLOS DE ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA

#### BIBLIOTECA COMUNITARIA DE BISHAN (SINGAPUR)

Este edificio destaca por su gran aprovechamiento de la luz que procede de la luz, reduciendo así el gasto de energía eléctrica. En su interior incluye amplias zonas de patios para dotar de luz a las zonas más concurridas. Esta biblioteca se ha diseñado estudiando con mucho cuidado su orientación, cuenta con grandes ventanales, celosías y cristales de gran variedad de tonos, llegando a transformar la luz recibida del sol en una múltiple variedad de colores, dotando a su interior de un agradable ambiente adecuado para el estudio.



**Foto: Look Architects**

#### EDIFICIO DEL PIXEL (AUSTRALIA)

Casualmente es considerado como uno de los edificios más feos de Australia. Pero la realidad dista mucho de su estética, ya que en términos de eficiencia energética es un verdadero ejemplo, destaca el uso de energías renovables, recolección de agua y cuenta con cubiertas vegetales. Tiene un diseño innovador, ya que en sus cuatro alturas alcanzan una neutralidad de carbono. Incluye en su cubierta y tejados de jardines que recogen el agua de lluvia y permite su cosecha en él. Cuenta con grandes ventanales para aprovechar la luz solar y disminuir el consumo energético, e igualmente cuenta con paneles solares y turbinas eólicas.



**Foto: Studio505**

### ✚ CASAS DE PAJA (HUIXQUILUCAN)



**Foto: GRUPEDSAC Huixquilucan**

Consideradas como una construcción amigable para el planeta tierra. Realizada completamente con materiales naturales como son; la paja, el adobe, heces de ganado, el barro y la madera.

Es una opción ecológica y tienen un coste muy bajo de construcción para habitantes de las zonas que aun no han sido urbanizadas una casa de esta índole puede tener una estructura igual de solida que una vivienda realizada con materiales convencionales.

### ✚ HOSPITAL BIOCLIMATICO (SUSQUES)



**Foto: Twitter**

Localizado en Argentina, mas concretamente en la comunidad de susques. Es de los hospitales bioclimático construidos en latino america. Esta contruido con materiales de la zona, asi impulsan la economía de la misma.

La calefaccion se logra mediante paneles de captación solar y que irradian la energía hacia el interior del edificio por medio de las paredes.

### ✚ TUBO HOTEL (IERRA DEL TEPOZTECO)

Hotel el cual sus habitaciones son grandes tubos de hormigón reciclado. Cuentan con grandes ventanales para aprovechar las vistas y el entorno que lo rodea.

Es una construcción de rápida ejecución y económicamente muy viable para su realización. Es un sistema muy innovador.



**Foto: Tubohotel**

### ✚ SUSTAINABLE DANCE CLUB (ESPAÑA)



**<http://www.sinembargo.mx/17-02-2013/525439>**

Es una discoteca el cual contiene un sistema sostenible innovador, el cual basa su funcionamiento en el movimiento de las personas cuando bailan. Genera la energía suficiente cada vez que las personas se mueven al ritmo de la música, energía que se utiliza para el funcionamiento del sonido y la iluminación.

*“la plataforma de baile absorbe los rebotes de los pies para crear energía, que es llamada pizeoelectricidad, y cada vez se esa haciendo mas popular en el mundo”*

**<http://www.sinembargo.mx/17-02-2013/525439>**

también promueve el consumo de agua, la cual es personalizada y los cubos de hielo con diferentes sabores. Esto esta pensado para disminuir la ingesta de bebidas gaseosas, ya que la fabricación de una lata de refresco conlleva a un desperdicio de millones de litros de agua al dia en su preparación.




**LARIXHAUS**


<https://www.construction21.org/espana/case-studies/es/larixhaus-casa-pasiva-de-paja-y-madera.html>

*“La Larixhaus, de los arquitectos Maria Molins, Nacho Martí Morera y Oriol Martí, es una vivienda distribuida en dos plantas, ubicada en la localidad de Collsupia (Catalunya). Diseñada y construida con criterios de bio-construcción y cumpliendo los requisitos del estándar Passivhaus, la Larixhaus cuenta con un sistema constructivo pre-fabricado de entramado de madera y paja.” <https://www.construction21.org/espana/case-studies/es/larixhaus-casa-pasiva-de-paja-y-madera.html>*

Garantiza la calidad del aire interior al no usar materiales tóxicos, naturales y renovables, y con la combinación de un sistema de ventilación mecánica doble flujo. Tiene un índice reducido de huella de carbono al priorizar el uso de materiales naturales.

Los huecos de la ventana están minuciosamente calculados para garantizar una ventilación natural nocturna, y así alcanzar un nivel de confort óptimo. Su aislamiento es de paja, lo cual reduce las infiltraciones de aire.


**CASA PASIVA ENTREENCINAS (ASTURIAS)**


<http://estudioququezamora.com/portfolio-items/casa-entreencinas/>

*“Es el resultado de la búsqueda de una vivienda autosuficiente en cuyo diseño se integren, por un lado, los conceptos de eficiencia energética del estándar Passivhaus y por el otro, la arquitectura bioclimática.” <http://estudioqueyamora.com/portfolio-items/casa-entreencinas/>*

Garantiza un consumo energético casi nulo debido a los principios de la bio-construcción, el cual se basa en el uso de materiales y sistemas constructivos que tenga un impacto bajo medioambiental.

Vivienda de dos plantas unifamiliar, la cual su terraza se conecta de forma natural con el terreno. En su fabricación se ha utilizado los principios de la bioconstrucción: uso de madera, paredes exteriores de corcho como aislamiento, aislamiento de vidrio celular, tubos de polipropileno y cableado eléctrico con instalaciones eléctricas biocompatibles, enlucidos de cal, energía solar, la reutilización de las aguas pluviales y tratamiento de aguas.

Además, toda la envolvente se ha hecho siguiendo las pautas del estándar Passivhaus y todos los materiales son de madera o bien derivados de madera.

#### **CASA ZARANDA (HUELVA)**



<https://www.homify.es/proyectos/90108/casa-zaranda>

Vivienda aislada de un consumo energético casi nulo y una construcción pasiva en un clima cálido. Tiene un nivel de confort ambiental interior alto en condiciones de verano sin necesidad de una instalación de aire acondicionado.

Es una vivienda de dos plantas, la cual posee un gran aislamiento de la envolvente y un sistema de ventilación nocturna por medio de chimenea en el patio interior, el cual está dotado de huecos motorizados en el lucernario.

El patio, también dotado de iluminación para las estancias interiores durante el largo del día y así poder reducir el consumo energético.

## 2.2. ARQUITECTURA ECOLOGICA O SOSTENIBLE

La arquitectura sostenible o ecológica, en términos de definición tiene un enfoque igual al bioclimático, pero mucho más amplio, ya que abarca igualmente el uso de los recursos naturales y el logro de un mínimo impacto paisajístico.

También busca optimizar al máximo todos los recursos y materiales naturales, desde el momento en el que son fabricados hasta la fase de su utilización, para así reducir el impacto que podemos provocar en el medio natural.

Este tipo de arquitectura, teniendo en cuenta todo lo dicho anteriormente, también involucra el proceso de construcción e igualmente tiene en cuenta el entorno social político y ético que conlleva.

De esto podemos deducir, que la arquitectura ecológica incluye ideas afines a ella, a la arquitectura sostenible, la arquitectura bioclimática, la arquitectura verde o similares que sean amigables con el medio ambiente.

### 2.2.1. EJEMPLOS DE ARQUITECTURA ECOLOGIA O SOSTENIBLE

#### CENTRO OMEGA (NUEVA YORK)



<http://www.arquitecturaenacero.org/proyectos/sustentable/omega-center-sustainable-living>

*“Centro fundado en 1977, en el cual buscaban todas las estrategias más eco-eficaces y las tradiciones más inspiradoras para ayudar a la gente a otorgar a su vida más significado y vitalidad. “*

En sus características encontramos: orientación específica, ventilación natural, bomba de calor geotérmica, producción completa de la energía por medio de la captación solar, recolecta el agua de lluvia y las redirige a las cisternas, sistema de tratamiento de aguas ecológico, eliminación de materiales tóxicos.





**CASA YIN-YANG (CALIFORNIA)**


<http://arqa.com/arquitectura/casa-ying-yang-en-venice-los-angeles.html>

En esta vivienda destaca por su diseño de cuartos pequeños y sencillos, el cual tiene una explicación, se han realizado de esta manera para permitir espacios públicos mayores.

Se ha utilizado en su interior materiales naturales como el bambú, encimeras y los acabados de los baños se han realizado mediante materiales reciclados, y la cubierta es ajardinada.

También destaca en su característica medioambiental, el material para su aislamiento el cual es mediante celulosa inyectada, igualmente el uso de calefacción radiante y captación solar, el cual se aprovecha de su instalación para proporcionar sombras a la residencia.


**INFONAVIT (LATINOAMERICA)**

*“Es la azotea verde más grande de Latinoamérica, en esta terraza han sembrado algunas plantas en peligro de extinción, y además cuenta con un huerto en el que se producen alimentos orgánicos.”*

<http://construirtv.com>



<http://construirtv.com>

### MUSEO DEL MAÑANA (RIO DE JANEIRO)

Edificio con inspiración del mundo vegetal, es autosuficiente y sostenible, está rodeado de un gran estanque y está provisto de grandes zonas verdes. Se han instalado placas fotovoltaicas en su techo, las cuales cambian su posición durante el largo del día para así poder aprovechar el máximo la luz solar. Se utiliza el agua de piscinas cercanas para poder reducir la temperatura interior del edificio.



<http://construirtv.com>

### 2.3. ARQUITECTURA VERNECULA

La arquitectura vernácula, igualmente que la sostenible o la bioclimática, tienen en su fin el de ser ecológicos o amigables con el medioambiente, lo único que los diferencia, es que involucra sistemas constructivos regionales del propio entorno en el que se encuentran, contribuye un patrimonio enorme e importante, el cual se debe cuidar y proteger.

Esta arquitectura intenta reflejar las tradiciones transmitidas por medios de las generaciones, podemos decir, que es un tipo de arquitectura que surge de la población, de la capacidad de adaptarse e improvisar, sin la intervención de técnicos o cualquier otro especialista, su contexto se basa en la sabiduría popular, sacando el mayor provecho de todos los recursos naturales de los que se puedan disponer de su entorno, pero manteniendo una calidad y confort óptimo para las personas.

*“Este tipo de arquitectura ha sido proyectada por los habitantes de una región o periodo histórico determinado mediante el conocimiento empírico, la experiencia de generaciones anteriores y la experimentación, basadas en el desarrollo de las construcciones tanto rural como urbana, y catalogada por valores enriquecedores que permiten conocer su vasto patrimonio cultural con el desarrollo de nuevas tecnologías y materiales y difusión de supuestos patrones de modernidad. Estas constituyen una parte importante de la tradición constructiva en todas las épocas, es decir tiene un marcado carácter popular.”*

**Definición obtenida de <https://www.arqhys.com/contenidos/vernacula-arquitectura.html>.**

✚ VILLA ESTILO MARROQUÍ (KENIA)



<http://www.arquitecturadecasas.info/villa-estilo-marroqui/>

✚ CONSTRUCCIÓN DE TIERRA (AFRICA)



<http://www.arquitecturadecasas.info/el-concepto-arquitectura-vernacula/>

✚ CASAS CON TECHOS CONICOS DE PAJA



<http://www.arquitecturadecasas.info/el-concepto-arquitectura-vernacula/>

### 3. DIFERENCIAS ENTRE LAS DIFERENTES ARQUITECTURAS SOSTENIBLES Y ECOLOGICAS

Después de la búsqueda de la información anterior, hemos podido llegar a la conclusión sobre la diferencia que puede existir entre los tipos de arquitectura anteriormente mencionadas. Cabe destacar que estas diferencias en sí no son considerables, ya que todas se basan en el fin del uso de materiales, técnicas y uso de recursos naturales, pero la cual cada una tiene una diferencia en concreto, la cual hemos reseñado en los siguientes puntos;

- **Arquitectura Bioclimática:**

Podemos destacar que este tipo de arquitectura se basa en el uso completo de materiales ecológicos y de poca energía en su obtención.

- **Arquitectura Sostenible:**

Este tipo de arquitectura, abarca igualmente el fin de la bioclimática, pero en ella podemos decir que también podemos encontrar el uso de equipos que aunque precisan energías no renovables pero que son de ayuda para reducir el consumo, igualmente, la arquitectura sostenible tiene un ámbito más social y político.

- **Arquitectura vernácula:**

Como hemos dicho anteriormente, también basa su fin en el uso de materiales ecológicos pero se diferencia de las otras en que involucra sistemas constructivos y materiales regionales del propio entorno en el que se encuentran.

### 4. PRINCIPIOS DE LA ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA

*“Un edificio está acondicionado por sistemas naturales cuando presenta características formales o soluciones constructivas diseñadas para el aprovechamiento o protección de los factores ambientales del lugar”*

***Libro de la rehabilitación energética de la edificación.***





Los principios bioclimáticos nos dicen, para que un edificio sea más eficiente energéticamente, debe aprovechar al máximo los factores favorables del lugar y mejor se proteja los factores desfavorables mediante medios naturales, para así poder disminuir el consumo energético, o mediante sistemas de acondicionamiento activos, estos sistemas precisan consumo de energías no renovables.

<b>Factores del interior</b>	<b>Factores del exterior</b>
Visión paisajística	Configuración del entorno
Iluminación natural	Nubosidad
Temperatura radiante media	Soleamiento y radiación solar
Temperatura del aire	Temperatura del aire
Humedad relativa	Humedad y pluviometría

Velocidad del aire	Viento
Calidad del aire	Contaminación atmosférica
Aislamiento acústico	Contaminación acústica

***Factores climáticos en el interior y exterior, según Martin Monroy***

Los principios del diseño bioclimático se basan en el aprovechamiento de las condiciones ambientales exteriores de manera que optimicen las condiciones de confort térmico del interior. Se trata de sistemas pasivos de acondicionamiento, ya que su uso no implica consumo de recurso. Su aplicación más sencilla en las fases de diseño del edificio, no obstante, algunas de estas estrategias podrían ser de aplicación en edificios de rehabilitación con el objeto de disminuir su demanda energética. Los principales parámetros que debemos considerar en el diseño bioclimático se pueden agrupar en cuatro factores:

-  Orientación
-  Soleamiento o protección solar
-  Materiales y sistemas constructivos empleados
-  Ventilación

#### 4.1. ORIENTACIÓN

Primer factor a considerar según las características climáticas y orográficas del entorno y la geometría del edificio.

Se deberá tener en cuenta el hemisferio en el que se encuentre el edificio, y según la latitud, se puede conocer cuáles son las zonas de la envolvente que reciben más o menos radiación solar durante el año, para poder buscar la solución constructiva idónea.

Igualmente, la orientación debe tener en cuenta los vientos y las brisas predominantes en el lugar de emplazamiento del edificio.

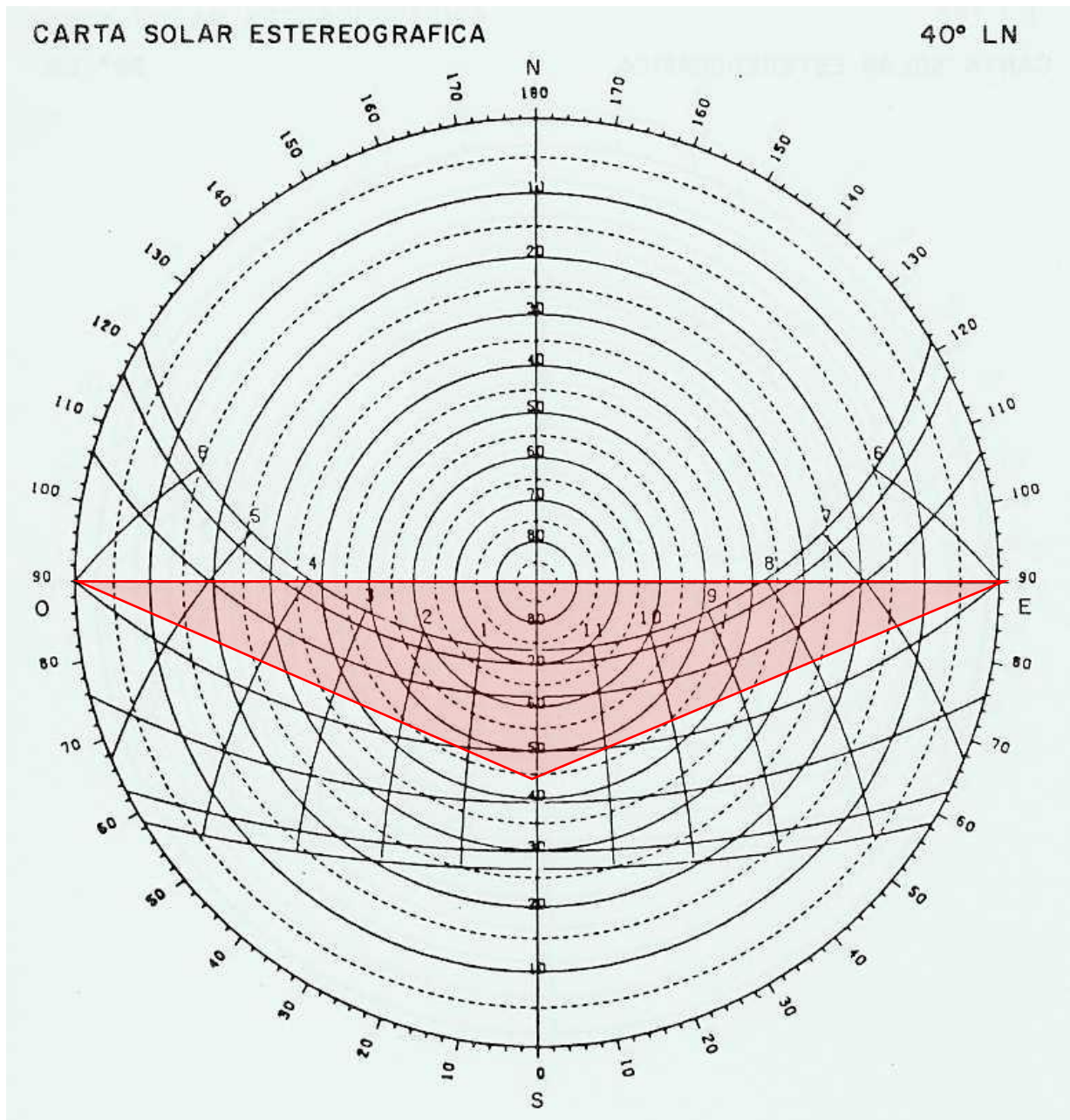
#### 4.2. SOLEAMIENTO Y PROTECCIÓN SOLAR

El sol es considerado la fuente de energética más relevante, sin embargo, se debe tener precaución porque llegar a ser inconstante debido a múltiples factores: ciclo estacional, ciclo diurno-nocturno; filtros solares, días nublados, la niebla, la lluvia, la nieve; turbiedad atmosférica provocada por la contaminación; obstáculos a la radiación, elementos propios de la topografía y el medio geofísico

En el diseño del edificio hay que considerar la ganancia energética del sol. Esta ganancia se puede realizar de manera directa a través de ventanas, huecos y lucernarios, e incluso incrementarse con elementos intermedios, tipo invernadero. También se puede aprovechar la inercia térmica de los materiales o elementos constructivos como método de almacenamiento de la energía, para su uso de manera de retardada.



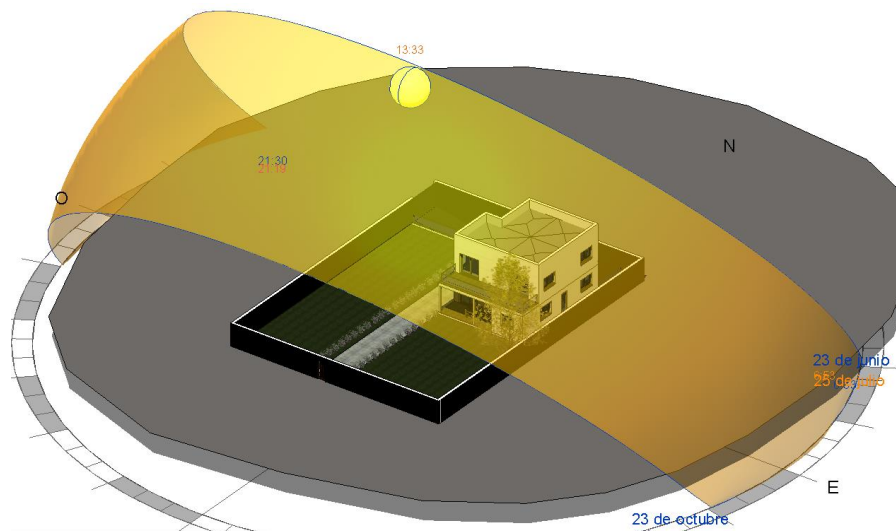
Para ello podemos utilizar cartas solares que nos indican la posición del sol en cada momento del día y en cada día del año.



<http://www.sergioperezarq.com/wp-content/uploads/2015/01/Carta-solar-BIEN.jpg>

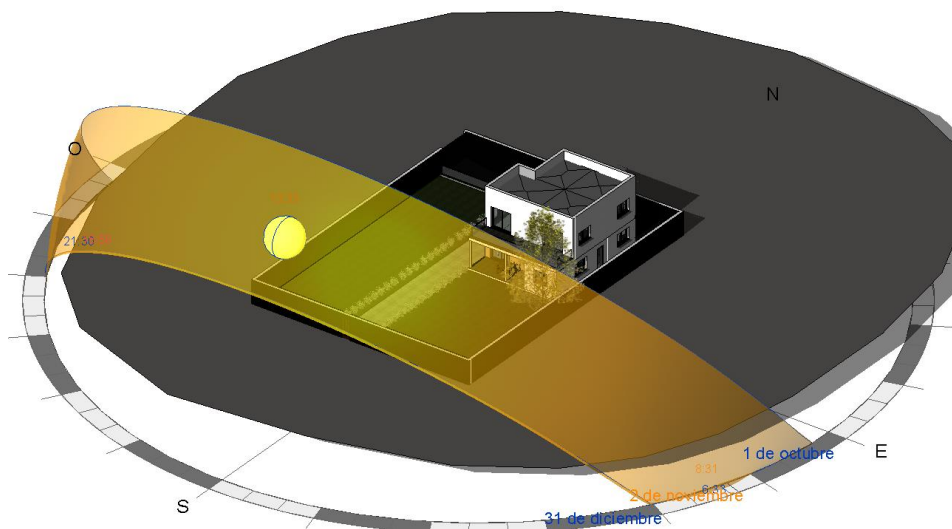
En la imagen anterior, hemos querido representar la sombra que nos generara la marquesina de madera que pretendemos utilizar como protección solar para la planta primera (**en el punto 7.2. Protección solar**).

En la imagen vemos la sombra que nos genera una marquesina con un ángulo de 43° y un vuelo de 2.5 m. Podemos ver que a la hora que mas pega el sol en la fachada produciremos mas sombra.



**Imagen 1. Recorrido del sol en épocas de verano**

En la imagen anterior obtenida del Revit, podemos observar el recorrido que realiza el sol en época de verano. En esta época vemos la incidencia del sol tien en las fachadas, también podemos ver como la mayoría de sol la encontraríamos en horas de la tarde



**Imagen 2. Recorrido del sol en épocas de invierno**

En esta imagen al contrario que la anterior, se puede ver claramente como la inclinación del trayecto del sol baja en comparación en épocas de verano.

Con esto podemos deducir, que la marquesina que dispondremos nos protegerá de la radiación del sol que recibirá la fachada directamente en épocas de verano, pero en cambio, en épocas de invierno dejara paso a la luz del sol ya que su inclinación baja.

#### 4.3. MATERIALES Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS EMPLEADOS

Su elección vendrá condicionada por sus características más o menos aislantes, cámaras de aire, inercia térmica, color, etc.

Muchos materiales presentan la capacidad de almacenar la energía durante el día y liberarla durante la noche, el cual es denominado inercia térmica. Esta propiedad se puede aprovechar a favor de un diseño sostenible.

#### 4.4. VENTILACIÓN

Aprovechar las diferencias de presión y temperatura del aire para generar corrientes de aire que faciliten la ventilación para modificar la temperatura o evitar condiciones de humedad excesivas.

Es la estrategia más utilizada para lograr el enfriamiento o también para evitar elevadas humedades relativas. Puede aplicarse a la geometría del edificio, con la colocación estratégica de patios interiores que permitan la ventilación cruzada, también con elementos como chimeneas de ventilación e incluso en los propios sistemas constructivos, ejemplo fachadas ventiladas.

## 5. ANÁLISIS DEL CLIMA EN CASTELLÓN DE LA PLANA

Castellón de la Plana está dominada por el clima de estepa local. Hay pocas precipitaciones durante todo el año. Este clima es considerado BSk según la clasificación climática de Köppen-Geiger. La temperatura promedio en Castellón de la Plana es 17.0°C y la precipitación media aproximada es de 434 mm.

El mes más seco es julio, con 13 mm. La mayor cantidad de precipitación ocurre en octubre, con un promedio de 68 mm.

El mes más caluroso del año con un promedio de 24.7°C de agosto. Las temperaturas medias más bajas del año se producen en enero, cuando esta alrededor de 10.1°C.

La diferencia en la precipitación entre el mes más seco y el mes más lluvioso es de 55 mm. La variación en las temperaturas durante todo el año es 14.6°C.



	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	10.1	10.9	13	15.1	18.4	21.5	24.4	24.7	22.4	18.2	13.8	11.2
Temperatura mín. (°C)	6.1	6.9	8.7	10.8	14.1	17.5	20.4	20.7	18.3	14.2	9.8	6.8
Temperatura máx. (°C)	14.2	15	17.4	19.4	22.7	25.6	28.5	28.8	26.5	22.2	17.8	15.6
Temperatura media (°F)	50.2	51.6	55.4	59.2	65.1	70.7	75.9	76.5	72.3	64.8	56.8	52.2
Temperatura mín. (°F)	43.0	44.4	47.7	51.4	57.4	63.5	68.7	69.3	64.9	57.6	49.6	44.2
Temperatura máx. (°F)	57.6	59.0	63.3	66.9	72.9	78.1	83.3	83.8	79.7	72.0	64.0	60.1
Precipitación (mm)	23	37	28	32	43	28	13	19	58	68	49	36

**Tabla climática-es.climate-data.org**




- ✚ Ya que uno de los principios fundamentales del diseño bioclimático es la orientación, es importante tener en cuenta la posición y la trayectoria del sol, para poder beneficiarnos lo máximo posible de él y tener un alto grado de sostenibilidad energética.

*“En el caso concreto de España, situada en el hemisferio norte por encima del trópico de cáncer, estas variaciones son más apreciables durante dos días al año, siendo estos días los únicos en los que le eje de rotación es perpendicular al plano de translación. Se conocen estos puntos inflexión como equinoccios de primavera y de otoño.*

*A partir del equinoccio de primavera comienzan alargarse las horas de sol y su altura a mitad del día es cada vez mayor, aumentando paulatinamente hasta el solsticio de verano, donde alcanza el máximo de horas de sol. El sol tiende a salir por el nordeste y a ponerse por el noreste. A partir de este punto, las horas de sol cada vez se reducen más hasta alcanzar el equinoccio de otoño. La tendencia es inversa en esta ocasión y paulatinamente se van acortando las horas de luz hasta el solsticio de invierno.*

*Estas trayectorias influyen de manera determinante en los cerramientos verticales, siendo la fachada sur en invierno la que recibe prácticamente la radiación solar, mientras que en verano son las fachadas este y oeste las que comparten la radiación.”*

**Datos obtenidos del sistema de información geográfica fotovoltaica.**



**Sistema de Información geográfica fotovoltaica - mapa interactivo**


EUROPA > CE > CCI > IET > RE > SOLAREC > PVGIS > Mapa interactivo > Europa
 
[Contacto](#)
[Aviso jurídico importante](#)

Por ejemplo, "Ispra, Italy" "45.256N, 16.9589E" posición del cursor: 39.974, -0.011  
 castellon de la plana Buscar posición elegida: 39.986, -0.051  
 Latitud: Longitud: Va a lat/lon



**NEW: PVGIS 5 release candidate. Read about it here and try it out!**

Estimación FV **Radiación mensual** Radiación diaria FV autónomo

**Datos irradiación global mensual**

Base de datos de radiación: Climate-SAF PVGIS

Irradiación horizontal  
 Irradiación con el ángulo óptimo  
 Irradiación directa normal  
 Irradiación sobre el ángulo seleccionado: 90 grados  
 Turbidez de Linke  
 Radiación dif./global  
 Ángulo de inclinación óptimo

**Datos de temperatura ambiente mensual**

Temperatura media del día  
 Media diaria de temperatura  
 Número de grados día de calefacción

**Formatos de salida**

Mostrar gráficas  Mostrar el horizonte  
 Página web  Fichero de texto  PDF

[\[ayuda\]](#)

[Radiación solar](#) [Temperatura](#) [Otros mapas](#)

<http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/pvest.php>

### Irradiación solar mensual

#### PVGIS estimaciones de las medias mensuales a largo plazo

Lugar: 39°59'10" Norte, 0°3'4" Oeste, Elevación: 47 m.s.n.m,

Base de datos de radiación solar empleada: PVGIS-CMSAF

El ángulo de inclinación óptimo es: 36 grados

Irradiación anual perdida a causa de las sombras (horizontal): 0.0 %

Mes	$H_h$	$H_{opt}$	$H(90)$	$I_{opt}$	$T_{24h}$	$N_{DD}$
Ene	2270	4030	4090	64	11.4	188
Feb	3250	5040	4540	56	11.0	142
Mar	4810	6140	4520	43	12.8	74
Abr	5760	6270	3520	28	15.1	25
Mayo	6800	6580	2840	15	18.0	0
Jun	7530	6900	2520	8	21.7	0
Jul	7470	7020	2720	11	24.9	0
Ago	6460	6720	3370	23	25.3	0
Sep	5060	6110	4080	38	23.3	0
Oct	3790	5410	4530	52	20.1	22
Nov	2550	4330	4240	62	15.7	146
Dic	1990	3690	3860	66	12.3	199
<b>Año</b>	<b>4820</b>	<b>5690</b>	<b>3730</b>	<b>36</b>	<b>17.6</b>	<b>796</b>

$H_h$ : Irradiación sobre plano horizontal (Wh/m<sup>2</sup>/día)

$H_{opt}$ : Irradiación sobre un plano con la inclinación óptima (Wh/m<sup>2</sup>/día)

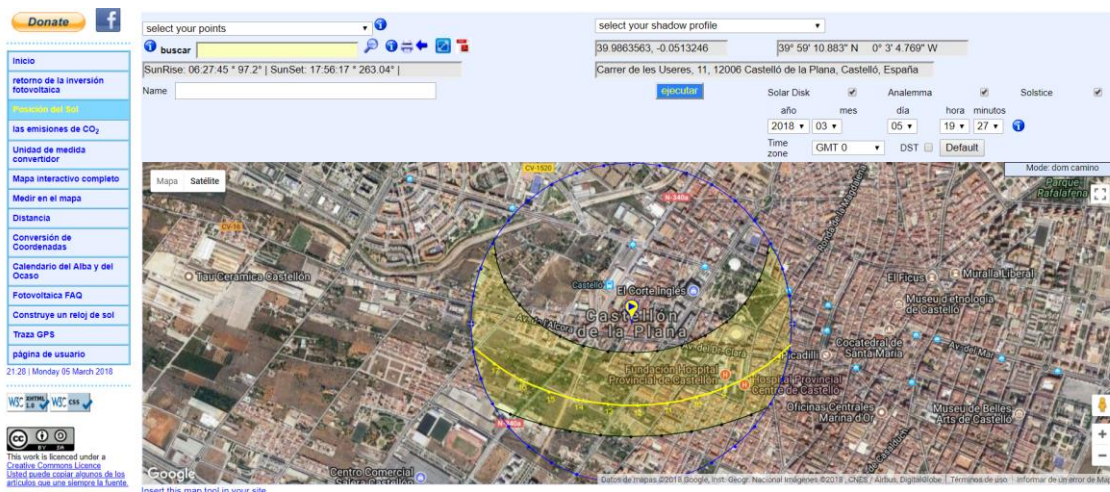
$H(90)$ : Irradiación sobre plano inclinado:90grados (Wh/m<sup>2</sup>/día)

$I_{opt}$ : Inclinación óptima (grados)

$T_{24h}$ : Temperatura media diaria (24h) (°C)

$N_{DD}$ : Número de grados día de calefacción (-)

<http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/pvest.php>



[https://www.sunearthtools.com/dp/tools/pos\\_sun.php?lang=es#annual](https://www.sunearthtools.com/dp/tools/pos_sun.php?lang=es#annual)

A partir de estos datos, se va a decidir cuál es la mejor posición no solo de la vivienda, sino también la ubicación de las principales estancias de las misma, saber la ubicación de los huecos para las ventanas y así aprovechar la luz solar e igualmente, saber que partes de la fachada será preciso la protección solar, para así no sobrecalentar las estancias.

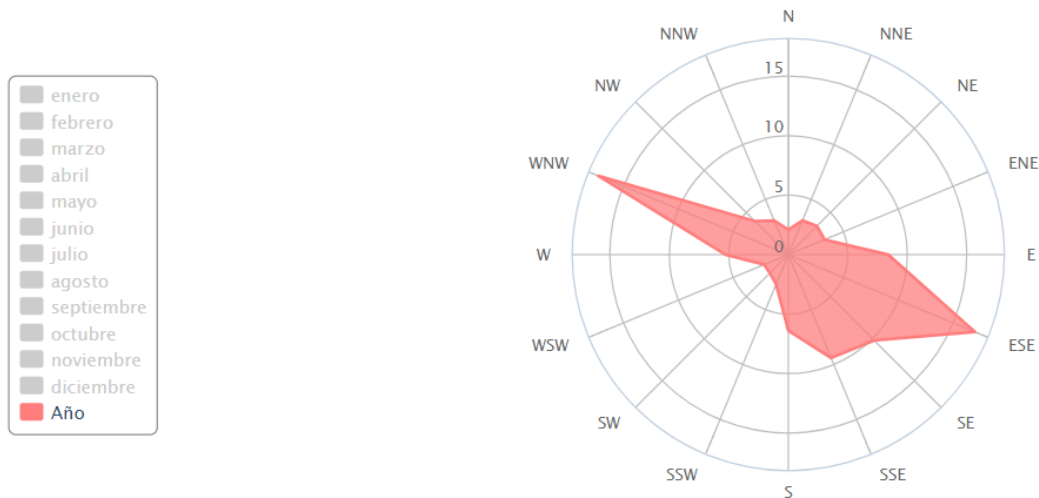
Con estos datos, no solo podemos decidir lo anteriormente explicado, también nos ayudara saber la mejor ubicación e inclinación para la instalación posterior de paneles solares, si se procede a su colocación.

- También es importante la incidencia del viento en el diseño. Si nuestra situación es propicia a la acción del viento, se debe estudiar su dirección y fuerza, para poder aprovechar las ventajas que con ellas traen.

Mes del año	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	Año
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	1-12
Dirección del viento dominante	↖	↖	↖	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘
Probabilidad de viento >= 4 Beaufort (%)	3	7	3	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2
Velocidad media del viento (kts)	5	6	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4
Temperatura media del aire (°C)	13	13	15	18	22	26	28	27	25	22	16	13	19

[https://es.windfinder.com/windstatistics/castellon\\_de\\_la\\_plana](https://es.windfinder.com/windstatistics/castellon_de_la_plana)

Distribución de la dirección del viento en (%)  
Año



[https://es.windfinder.com/windstatistics/castellon\\_de\\_la\\_plana](https://es.windfinder.com/windstatistics/castellon_de_la_plana)

Viendo el resultado de los datos, he concluido que disponer huecos en las caras oeste y este nos permitirá aprovechar las corrientes de aire.

## 6. DESCRIPCIÓN ESTADO ACTUAL VIVIENDA

Se trata de una vivienda unifamiliar aislada con una superficie de 255 m<sup>2</sup>, distribuida en dos plantas de 91.92 m<sup>2</sup> PB y planta primera de 72.62 m<sup>2</sup>, también sótano de 109.48 m<sup>2</sup>. Se ubica en Castellón de la Plana en el sector de Ledo 3, en una parcela de 596 m<sup>2</sup>.

El cual su sistema estructural está formado por pórticos de hormigón armado con pilares y vigas planas, la estructura horizontal está constituida mediante forjados unidireccionales con semiviguetas y bovedillas, zunchos necesarios en huecos y apoyo de los cerramientos.

### 6.1. SISTEMA ESTRUCTURAL

Su sistema estructural está formado por pórticos de hormigón armado con pilares y vigas planas, la estructura horizontal está constituida mediante forjados unidireccionales con semiviguetas y bovedillas, zunchos necesarios en huecos y apoyo de los cerramientos.

## 6.2. SISTEMA ENVOLVENTE

### **Cubierta**

Está conformado por dos tipos de cubierta; una cubierta plana no transitable, no ventilada con grava de tipo invertida la cual está formada por los siguientes elementos:

- Formación de pendientes; capa de 15 cm de espesor a base de hormigón celular de cemento espumado.
- Lámina de polietileno de baja densidad, capa separadora bajo aislamiento; geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster.
- Impermeabilización; tipo monocapa, adherida, formada por lamina de betún modificado con elastómeros SBS.
- Aislamiento térmico; 8 cm de espuma de poliuretano proyectada.
- Capa separadora bajo protección; geotextil no tejido sintético, de polipropileno-polietileno.
- Capa de protección; capa de canto rodado de 16 a 32 mm de diámetro, extendida en una capa de 10 cm.

Cubierta plana transitable, no ventilada con solado fijo, la cual está compuesta por los siguientes elementos:

- Formación de pendientes; capa de 10 cm de espesor a base de hormigón celular de cemento espumado.
- Capa separadora bajo aislamiento; de geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster.
- Aislamiento térmico; formado por espuma rígida de poliuretano proyectado de 10 cm de espesor.
- Capa separadora; de geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster.
- Impermeabilización; formado por lámina de betún modificado con elastómeros SBS.
- Capa separadora bajo protección; geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster.

### **Fachada**

Cerramiento por hoja exterior de ½ pie de ladrillo cerámico perforado de 24x11.5x9 cm, recibida con mortero, aislamiento térmico de 8 cm de espesor de espuma de poliuretano proyectado, hoja interior de 7 cm, realizado con ladrillo cerámico de 24x1.5x7 cm, en el exterior está formado por un revestimiento continuo de 15 mm de espesor, con mortero monocapa para la impermeabilización y decoración de las fachadas, en el interior está enlucido mediante yeso y cuenta con un acabado de pintura plástica.

### **Suelos**

Capa de hormigón de limpieza de consistencia blanda, y 10 cm de espesor, en la base de la cimentación.

Solera semipesada realizada con hormigón de 15 cm de espesor, extendido sobre una lámina aislante de polietileno y capa de arena de 15 cm de espesor extendido sobre terreno compactado.

Los pavimentos están constituidos por baldosas de gres porcelánico 40x40 cm, acabado natural e igualmente esmaltado.

#### **Carpintería exterior**

- Puerta de entrada blindada de madera
- Ventanas abatibles de PVC, doble acristalamiento 4+4/12/4
- Ventanas oscilobatientes de PVC, doble acristalamiento 4+4/12/4
- Fijos de PVC, vidrio de cámara 4/14/6
- Mosquiteras enrollables, con perfiles de aluminio lacado.

### 6.3. DISTRIBUCIÓN DE LA VIVIENDA

Es una vivienda unifamiliar dividida en PB+1 y sótano, los cuales están conformados de la siguiente manera:

#### **Planta sótano:**

- En la cual se encuentra el garaje.

#### **Planta baja:**

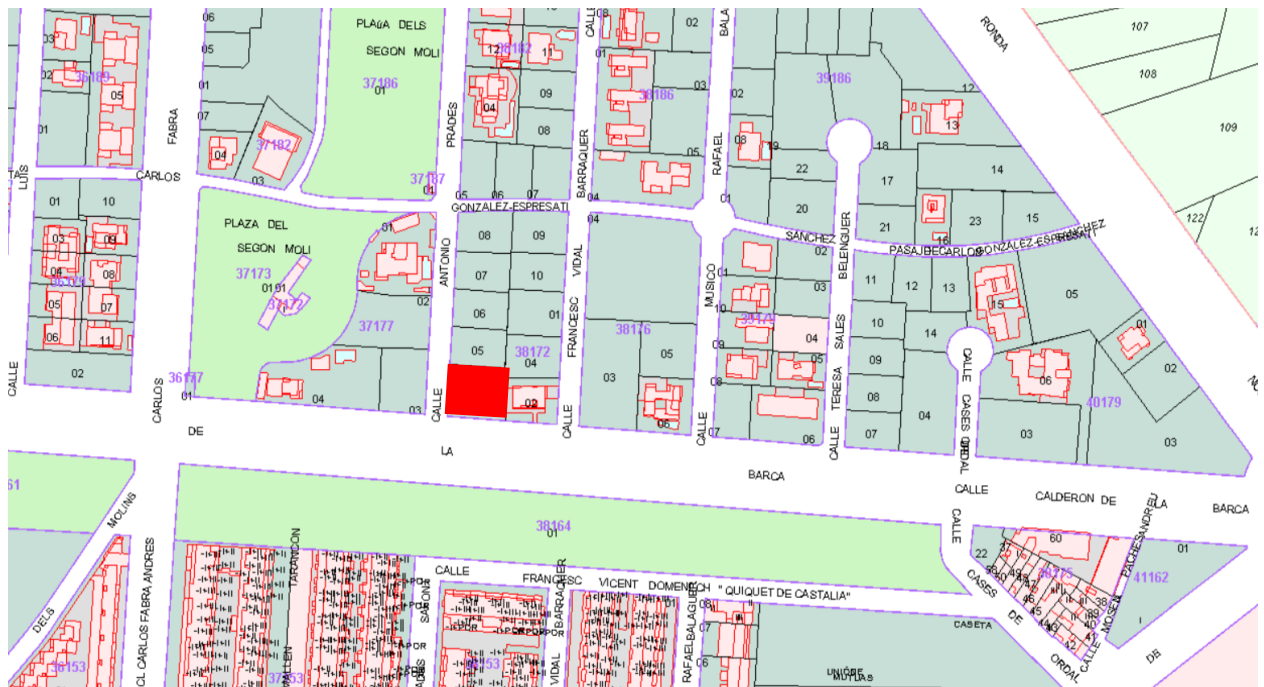
- Salón-Comedor, un dormitorio, la cocina, una terraza y un cuarto de baño.

#### **Planta primera:**

- Tres dormitorios, un cuarto de baño y una terraza.

## 7. APLICACIÓN DE PRINCIPIOS BIOCLIMATICOS A LA VIVIENDA

Para poder aplicar los principios de arquitectura bioclimática primero que todo se debe tener en cuenta la situación y ubicación de la vivienda, ya que dependiendo de donde se encuentre, las técnicas constructivas y métodos aplicados pueden variar.



<https://www1.sedecatastro.gob.es/CYCBienInmueble/OVCBusqueda.aspx>

La vivienda se ubicará en la Calle Calderón de la Barca numero 33. Es un solar de clase urbano que consta de una superficie 596 m<sup>2</sup>.

Es una zona denominada Z8-PL3 de la subzona UFA-1, también denominado sector Lledo 3, el cual se debe cumplir las siguientes condiciones de edificación para esta zona:

<b>Tipología.</b>	Edificación unifamiliar aislada o pareada.
<b>Condiciones de volumen y altura de los edificios</b>	Tiene un coeficiente de edificabilidad de 0.60 m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> , aplicable a la superficie neta de cada parcela, este será el máximo de metros cuadrados construibles posibles. El número de plantas máximo sobre rasante se establece en dos.
<b>Condiciones de la parcela</b>	Superficie mínima de parcela se establece en 400 metros cuadrados.
<b>Aprovechamiento edificatorio bajo rasante</b>	Los sótanos no computarán a efectos de volumen ni ocupación de parcela.

Para aplicar los principios bioclimáticos, podemos disponer de los siguientes recursos naturales:

- El sol; Principal recurso, la orientación del edificio y su diseño respecto a la iluminación es fundamental, hay que diseñar los edificios abriendo huecos al sur y al este, procurando disminuir las ventanas al norte.

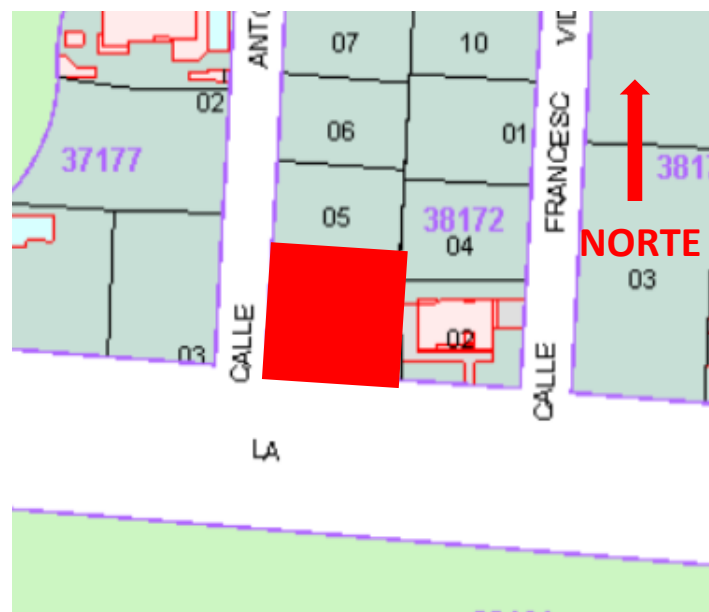


- La ventilación; Teniendo en cuenta las diferencias de temperatura y presión entre dos espacios para generar corrientes y combinado con fuentes se aumenta la humedad del aire.
- Elementos vegetales; dan sombras en verano, protegen contra el frío y el viento, y pueden ser pantallas contra el ruido.
- Energías renovables; Paneles solares, geotermia, aerotermia, biomasa. Se puede conseguir que todo el consumo de energía se genere mediante renovables haciendo una vivienda autosuficiente.

### 7.1. ORIENTACIÓN

Como se ha explicado en el apartado anterior, este principio tiene gran relevancia, ya que conocer la trayectoria del sol nos puede beneficiar de él lo máximo posible.

Ya que la situación geográfica de España se encuentra en el hemisferio norte, la fachada principal estará orientada al sur ya que en este caso será la que recibe prácticamente toda la radiación solar.



**Imagen 3. Orientación de la vivienda**

#### **Orientación Norte.**

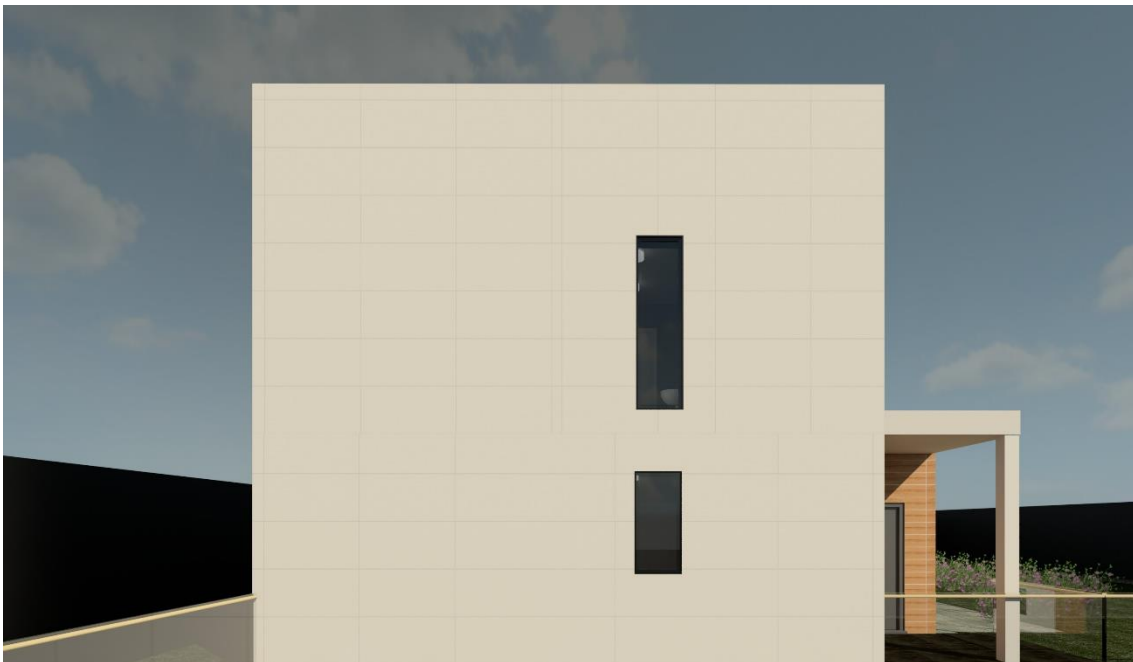
En esta cara de la fachada el sol no incidirá prácticamente, por esta razón, y por el hecho de que en esta cara de la fachada la radiación solar que recibe estará entre la primera y última hora del



día, hemos decidido ubicar en esta parte de la vivienda las estancias que son de ocupación habitual.

Teniendo en cuenta la distribución de la vivienda, y que en esta parte solo habrá estancias o zonas no habitables, hemos tomado la decisión de reducir el tamaño de los huecos y así evitar las pérdidas de energía que conlleva. También se tendrá en cuenta mejorar el aislamiento térmico en esta zona de la vivienda, ya que será la parte más fría de la vivienda

- ✚ Las recomendaciones que deberemos tener en cuenta para esta parte de la vivienda son:
  - Zonas no habitables como baños, cocinas, pasillos, escaleras
  - Reducir el porcentaje de huecos al exterior, para con ello evitar las pérdidas de energía.
  - Mejorar el aislamiento térmico en esta zona



**Imagen 4. Fachada orientada al Norte**

#### ✚ **Orientación Este.**

En esta zona de la fachada recibirá la radiación solar durante las primeras horas de la mañana, y sabiendo que esta incidencia de la radiación pasa a ser menor o mas suave en la época de invierno, mientras que en verano será todo lo contrario, hemos tomado la decisión de ubicar las zonas de uso diario como es la cocina, y el despacho para aprovechar la iluminación proveniente del sol. También, deberemos tener en cuenta los huecos que dispondremos en esta cara, por lo cual, estos serán de pequeñas dimensiones y con rotura del puente térmico para evitar pérdidas de calor, igualmente se protegerán estos huecos con protecciones solares pasivas.

- ✚ Las recomendaciones que deberemos tener en cuenta para esta parte de la vivienda son:
  - Ubicaremos las zonas de uso o estancias como cocinas, para así aprovechar la luz solar de la mañana.
  - Los elementos de sombreado se pueden resolver mediante especies vegetales para aprovechar el sol en invierno y limitar el exceso de radiación en verano
  - Las protecciones solares pasivas se resolverán mediante lamas verticales para evitar el deslumbramiento.
  - Los huecos que se ubicaran en esta parte de la fachada, se intentaran reducir sus dimensiones para evitar pérdidas de calor.



*Imagen 5. Fachada orientada al Este*

### ✚ **Orientación Sur.**

Orientación de gran importancia para nuestra distribución, ya que será la zona de la vivienda que recibirá la mayor cantidad de radiación solar, principalmente en verano, por ello, en esta zona de la vivienda hemos optado por ubicar las estancias de mayor importancia y que normalmente se pasa el mayor tiempo, estancias tales como, el salón-comedor y las habitaciones, por lo cual pasará a ser nuestra fachada principal. También dispondremos de protecciones solares para evitar el sobre calentamiento

- ✚ Las recomendaciones que deberemos tener en cuenta para esta parte de la vivienda son:
  - Ubicaremos las zonas donde normalmente se pasa el mayor tiempo y requieran mayor luz.
  - Dispondremos de ventanales para aprovechar la radiación solar
  - Consideración de edificaciones vecinas, edificios próximos u obstáculos que puedan arrojar sombras.
  - Se aprovechará el voladizo que genera el balcón de la primera planta como protección solar, además dispondremos de lamas verticales en ventanas.



*Imagen 6. Fachada orientada al Sur*

### ✚ **Orientación Oeste.**

En esta parte de la fachada, el sol incide principalmente a partir del mediodía, por lo cual recibirá las últimas radiaciones del sol a lo largo del día. Por eso, en esta parte hemos ubicado los pasillos, escaleras y cuarto de baño. Esta ubicación también será de gran importancia para lograr una ventilación cruzada de este a oeste.

- ✚ Las recomendaciones que deberemos tener en cuenta para esta parte de la vivienda son:
  - En esta orientación ubicaremos pasillos, escaleras y cuartos de baño
  - Huecos dispuestos de manera que permita la ventilación cruzada junto con los de la fachada este, para permitir la ventilación de la vivienda, así como una correcta refrigeración nocturna en verano.
  - Disponer protecciones solares pasivas en huecos con lamas verticales.



*Imagen 7. Fachada orientada al Oeste*

Distribución de la vivienda.



Imagen 8. Distribución de la planta baja

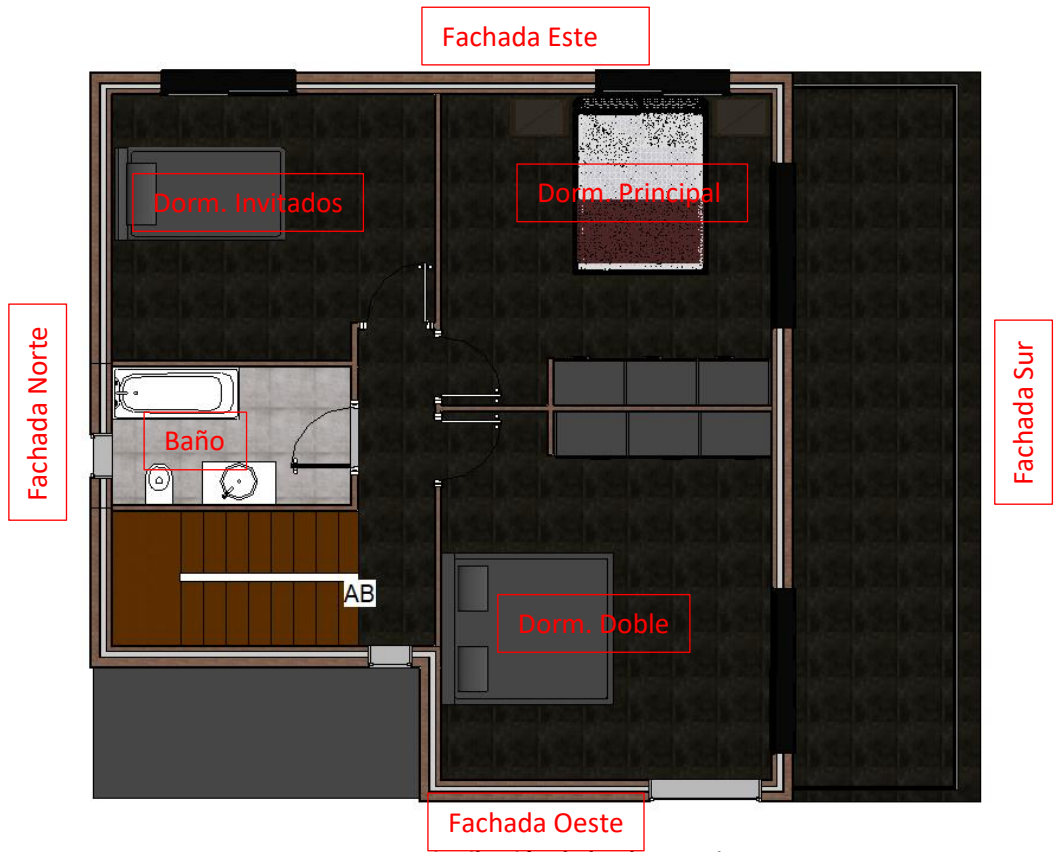


Imagen 9. Distribución de la planta primera

## 7.2. PROTECCIÓN SOLAR

Para proteger de la excesiva radiación que puede provocar el sol en el interior de la vivienda, debemos considerar protecciones pasivas y así reducir su impacto. Un buen diseño o elección de la protección nos puede llegar a reducir la pérdida de energía que se ha generado en el interior de la vivienda, para ello disponer carpinterías de gran calidad será primordial e igualmente el acristalamiento, por lo cual hemos tomado la decisión de usar carpinterías de PVC ya que es una de las opciones más ecológicas que podemos encontrar.

En nuestro caso, la fachada que está orientada al sur será la más afectado por el impacto de la radiación. Como medidas de protección, se ha decidido aprovechar el vuelo que nos da la terraza de la planta primera para proteger la fachada en la planta baja.

En el caso de la fachada en la planta primera, se dispondrá de una cornisa o alero con lamas de madera para evitar la radiación directa del sol. Con las lamas, no queremos pretender que no pase el sol y no ilumine las habitaciones, su función principal es la de evitar que de directamente el sol en la fachada y así evitar sobrecalentamientos, también se pretende utilizar medios naturales para protección solar como son las plantas, en este caso usaremos árboles, que no solo protegerán de la cantidad de radiación que puede llegar, sino que estaríamos contribuyendo a disminuir en cierta medida las emisiones de CO<sub>2</sub>.

Otro sistema o técnica que utilizaremos, es la de dotar a las carpinterías un acristalamiento con baja emisividad y reflexividad.



<https://casaydiseno.com/pergolas-modelos-estilos.html>

*Ejemplo de lamas de madera como protección solar.*



### 7.3. MATERIALES Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS EMPLEADOS

Al contrario que las construcciones convencionales, la arquitectura bioclimática se destaca por la utilización de elementos naturales, reciclables, con poca energía para su fabricación y que no alteren el entorno, para poder edificar viviendas sostenibles.

También se tiene en cuenta materiales y elementos autóctonos de la población, para fomentar la actividad económica y disminuir la huella de carbono que se produce por el transporte de materiales.

Para la elaboración de nuestro proyecto, hemos analizado varios elementos y materiales para la construcción sostenible de nuestra vivienda, todos ellos con una múltiple variedad de características a tener en cuenta según las necesidades que se nos presente.

También, para nuestro diseño bioclimático, no solo hemos tenido en cuenta materiales naturales para su elaboración, hemos tenido en cuenta materiales de construcción convencional para poder obtener los resultados deseados.

A continuación, se presentan una variedad de materiales que se han tenido en cuenta para elaborar la vivienda;

<b>MATERIALES PARA LA ESTRUCTURA PORTANTE</b>				
<i>Materiales</i>	<b>Descripción</b>	<b>Aplicaciones</b>	<b>Características técnicas</b>	<b>Elección</b>
<i>Bloque de cáñamo</i>	Bloque de fabrica formado por fibras vegetales de cáñamo industrial, cal hidráulica natural y una mezcla de minerales. Se obtiene un aislamiento muy bueno	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ejecución de muros estructurales.</li> <li>Elaboración en tabiquería interior.</li> <li>Muros en fachadas en casas cuevas.</li> <li>Muros decorativos sin revestir</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Variedad de dimensiones, bloque macizo sin huecos.</li> <li>Planeidad de las caras.</li> <li>Densidad aparente 1.3 Kg/dm<sup>3</sup></li> <li>Resistencia a la compresión</li> <li>Resistencia a la flexión.</li> <li>Resistencia al fuego</li> <li>Conductividad térmica 0.19 W/mK</li> </ul>	
<i>Bloques de virutas de madera</i>	Los bloques se componen de virutas de madera no acida de textura homogénea, mineralizadas y conglomeradas con cemento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>El bloque permite su uso en estructuras.</li> <li>Cerramientos revestidos en su exterior</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Espesor de muro 25 cm</li> <li>Variaciones dimensionales</li> <li>Conductividad térmica 0.1 W/mK</li> <li>Aislamiento acústico</li> <li>Absorción acústica</li> <li>Resistencia a compresión.</li> <li>Resistencia a la flexión.</li> </ul>	x
<i>Bloque de lodos reciclados</i>	Bloque cerámico poroso de baja densidad con interesantes propiedades como aislamiento térmico y	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cerramientos</li> <li>Particiones interiores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Transmitancia térmica de 1.84 a 0.44 W/m<sup>2</sup>K</li> <li>Aislamiento al ruido aéreo</li> <li>Resistencia a la compresión</li> <li>Variedad de dimensiones.</li> </ul>	

	acústico para cerramientos.			
<i>Placas de forjado ecológico</i>	Placa de forjado semirresistente, compuesta por un conglomerado de madera-cemento y aislante integrado	Las placas son de 120 cm de anchura y se fabrican para cantos de forjado de 20, 25 y 30 cm y luces de hasta 6.5 m. La placa posee unos valores excelentes de aislamiento térmico y acústico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Variaciones dimensionales</li> <li>• Conductividad térmica 0.1 W/mK</li> <li>• Aislamiento acústico</li> <li>• Absorción acústica</li> <li>• Resistencia a compresión.</li> <li>• Resistencia a la flexión.</li> </ul>	x

### MATERIALES PARA LA CUBIERTA

<i>Materiales</i>	Descripción	Aplicaciones	Características técnicas	Elección
<i>Panel sándwich natural</i>	El panel sándwich natural debido a la naturaleza de los materiales que se utiliza, lo hacen un producto noble 100 % natural. Sus dos caras de revestimiento, a base de derivados de la madera sostenible gestionada (OSB), y un núcleo aislante a base de corcho natural	Todo tipo de forjados y cubierta en inclinaciones, fachadas interiores y exteriores ventiladas, tanto para obra nueva, como rehabilitación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Panel de OSB (panel estructural de virutas de madera, procedentes de plantaciones sosteniblemente gestionadas) 18 mm de espesor.</li> <li>• Núcleo aislante, formada por planchas de corcho natural aglomerado de 40 a 60 mm</li> <li>• Tablero machimbrado.</li> </ul>	

### MATERIALES PARA LA IMPERMEABILIZACIÓN

<i>Materiales</i>	Descripción	Aplicaciones	Características técnicas	Elección
<i>Lámina de tres filtros de polipropileno</i>	Pantalla de protección impermeable al agua y permeable al vapor, compuesta por 3 fieltros no tejidos de polipropileno confieren a la pantalla una alta permeabilidad al vapor.	En obra nueva o rehabilitación, para ser utilizado como pantalla de protección bajo teja o pizarra destinada a evitar el paso del agua, nieve o polvo. Se puede colocar tanto en soportes continuos como no continuos, de madera u hormigón.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Masa de la pantalla 120 gr/m<sup>2</sup></li> <li>• Resistencia a la tracción</li> <li>• Alargamiento a la rotura</li> <li>• Resistencia al desgarro por clavo</li> <li>• Longitud y anchura de rollos 50x1.5 metros</li> </ul>	x
<i>Malla drenante de polipropileno reciclado</i>	Elemento de drenaje y retención de agua de polipropileno y resistente. Almacena agua en las concavidades, mientras que en la parte inferior permite la	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todo tipo de drenajes</li> <li>• Cubiertas ajardinadas</li> <li>• Cubiertas convencionales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Drenaje conforme a la DIN 4095</li> <li>• Altura 60 mm</li> <li>• Resistencia a la compresión &gt; 70 KN/m<sup>2</sup></li> <li>• Volumen de relleno 27 l/m<sup>2</sup></li> <li>• Peso 2.0 Kg/m<sup>2</sup></li> <li>• Placas de 1 x 2 metros</li> </ul>	




circulación del agua sobrante.			
--------------------------------	--	--	--

**MATERIALES PARA EL AISLAMIENTO**

<i>Materiales</i>	<b>Descripción</b>	<b>Aplicaciones</b>	<b>Características técnicas</b>	<b>Elección</b>
<i>Granulado de corcho</i>	Granulado de corcho prensado y cocido sin ninguna adición. Posee una durabilidad ilimitada, no le atacan los insectos y presenta una gran resistencia a los agentes químicos.	Aislamiento térmico y acústico. El corcho se caracteriza por su flotación, elasticidad, baja conductividad térmica y alto coeficiente de rozamiento. Puede aguantar una compresión fuerte sin que se expanda. Es uno de los materiales sólidos más ligeros	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Absorción del agua por volumen &lt; 0.3%</li> <li>• Expansión y contracción lineales &lt; 0.3%</li> <li>• Densidad específica 95–130 Kg/m<sup>3</sup></li> <li>• Conductividad térmica 0.050 W/mK</li> </ul>	
<i>Manta de algodón de textil reciclado</i>	mantas fabricadas con fibra de algodón textil reciclado, aprovechando los restos de la industria textil.	Se utilizan como: <ul style="list-style-type: none"> <li>• aislamiento térmico y acústico</li> <li>• Relleno de cámaras medianeras, en cubiertas etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Densidad 60 Kg/m<sup>2</sup></li> <li>• Conductividad térmica 0.032 Kcal/h.m.<sup>2</sup>C</li> <li>• Resistencia térmica</li> <li>• Mejora el aislamiento acústico</li> <li>• Espesor 18 mm</li> <li>• Resistencia térmica 1.083 hm<sup>2</sup> C/Kcal</li> </ul>	
<i>Fibra de vidrio</i>	Las placas de vidrio celular se obtienen a partir de la fusión de polvo vítreo, en la que mediante un proceso termo-químico en polvo de vidrio se crean células en estado de parcial vacío y cerradas entre sí.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aislar térmicamente muros, medianeras y Tecnos</li> <li>• Aumentar superficie útil de vivienda</li> <li>• Prevenir las humedades capilares.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material inorgánico, sin adición de resinas y totalmente incombustibles.</li> <li>• Rígido e indeformable</li> <li>• Gran resistencia a la compresión.</li> </ul>	x

**MATERIALES PARA PARTICIONES INTERIORES**

<i>Materiales</i>	<b>Descripción</b>	<b>Aplicaciones</b>	<b>Características técnicas</b>	<b>Elección</b>
<i>Ladrillo revestido de escayola</i>	Pieza compuesta por un ladrillo cerámico hueco y alvéolos longitudinales, totalmente revestido de escayola	Aplicación en: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tabiquería interior</li> <li>• Formación de cámaras</li> </ul>	 Protección al fuego y alta	
<i>Bloques de virutas de madera</i>	Los bloques se componen de virutas de madera no acida de textura homogénea, mineralizadas y conglomeradas con cemento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El bloque permite su uso en estructuras.</li> <li>• Cerramientos revestidos en su exterior</li> <li>• Particiones interiores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espesor de muro 25 cm</li> <li>• Variaciones dimensionales</li> <li>• Conductividad térmica 0.1 W/mK</li> <li>• Aislamiento acústico</li> <li>• Absorción acústica</li> <li>• Resistencia a compresión.</li> </ul>	x

<b>MATERIALES PARA REVESTIMIENTOS</b>				
<b>Materiales</b>	<b>Descripción</b>	<b>Aplicaciones</b>	<b>Características técnicas</b>	<b>Elección</b>
<i>Linóleo natural</i>	Fabricado con materias primas naturales: aceite de linaza, resinas, harina de madera, yute y pigmentos ecológicos. El cultivo y extracción de estas materias primas consume poca energía	Aplicado como revestimiento para suelos		x
<i>Piezas cerámicas recicladas</i>	Producto cerámico reciclado, introduciendo un particular proceso productivo en la fabricación de piezas cerámicas para suelos y paredes.	Idóneo para bioconstrucción, y puede ser colocado tanto en el interior como en el exterior para el recubrimiento y decoración de fachadas, suelos y paredes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bajo nivel de absorción</li> <li>• Alta resistencia a la abrasión</li> <li>• Es un material antideslizante</li> <li>• 100 % reciclado.</li> </ul>	

<b>MATERIALES PARA REVESTIMIENTOS CONTINUOS</b>				
<b>Materiales</b>	<b>Descripción</b>	<b>Aplicaciones</b>	<b>Características técnicas</b>	<b>Elección</b>
<i>Pinturas de Cal</i>	Aglomerante hidráulico y pulverulento, obtenido mediante el calcinado de calizas.	Como revestimiento tanto en el interior como exterior de las viviendas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hidrofugo</li> <li>• Resistente a la intemperie</li> <li>• Transpirable</li> <li>• ecológico</li> </ul>	x

#### 7.4. CRITERIO DE ELECCIÓN

Como podemos ver, hay gran variedad de materiales ecológicos los cuales podemos utilizar para una construcción bioclimática.

Para la elección de los diferentes tipos de materiales, me he basado no solo en sus características técnicas o físicas, si no también, en la energía necesaria para su fabricación.

El gasto energético tanto para la elaboración y el transporte del material es un punto que se tiene muy en cuenta en el diseño bioclimático.

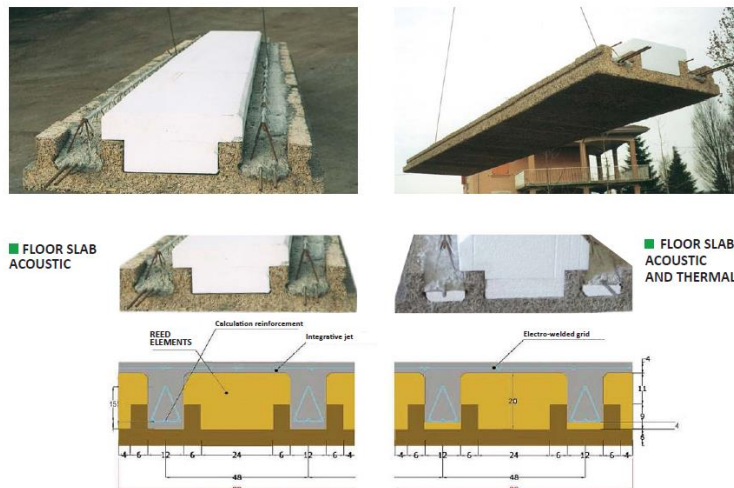
Por ello, teniendo en cuenta estos puntos, los materiales que pretendo usar para el diseño son los siguientes:

##### **En los forjados:**

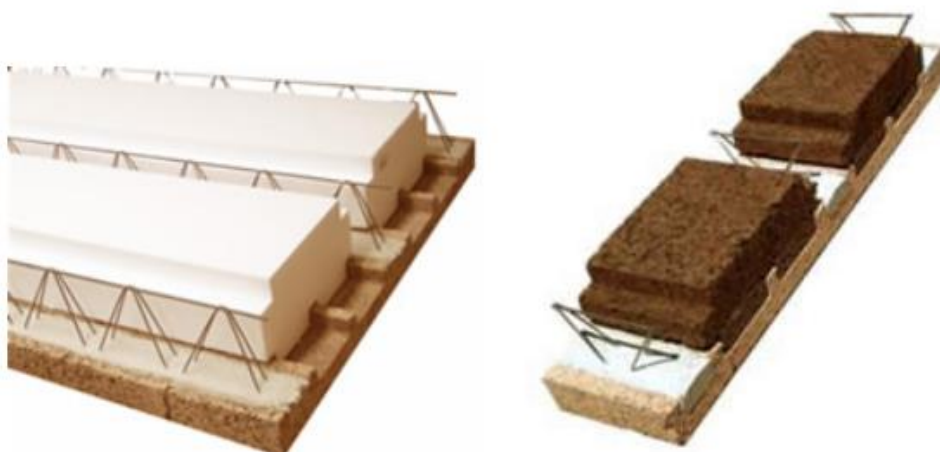
Hemos elegido emplear placas de forjado ecológico, a base de madera cemento, es un elemento semirresistente y cuenta con prestaciones similares al de un forjado convencional. Este tipo de forjados, además de ser un elemento compuesto por madera-cemento y aislante térmico integrado, tiene una ventaja en tiempo de ejecución de la obra, ya que solo

será necesario sopandarla cada dos metros y medio. También nos permite facilidad a la hora de pasar instalaciones, ya que se pueden realizar rozas en su base de madera cemento sin afectar a la estructura. También nos permite infinidad de acabado en cualquiera de sus caras, e igualmente la posibilidad de colocación de falsos techos, ya que se pueden atornillar directamente en cualquier punto del forjado.

- Características:
  - Excelente aislamiento acústico
  - Excelente aislamiento térmico
  - Impide crecimiento de hongos o virus por su base alcalina
  - Transmitancia térmica
  - Resistencia
  - Conductividad



<http://www.legnobloc.it/prodotti/blocchi-cassero>



<http://www.climablock.com/Construccion%20Sostenible-02.03-Fichas-tecnicas-Bloque-aislante.htm>

### En La fachada:

Se ha optado por la utilizar bloques de virutas de madera cemento. Este elemento tiene infinidad de ventajas, posee las mismas características resistentes que un muro de hormigón, además lleva incluido el aislamiento térmico en su interior, lo cual nos evita el realizar una pared interior o un muro de dos hojas.

Su superficie permite gran variedad de acabados, desde revestimientos continuos o aplacados, hasta la posibilidad de quedar bruto tanto en el interior como él exterior.

Su puesta en obra, es rápida y fácil lo cual nos ahorra tiempo en su ejecución. Estos bloques se componen de virutas de madera conglomeradas con cemento, permitiendo igualmente que en el forjado facilidad de pasar instalaciones mediante la realización de rosas.

El bloque de madera elegido, es un bloque a base de madera-cemento igual que los forjados, pero este tiene como característica que lleva incorporado en su interior el aislamiento térmico, el cual reduce la conductividad sin necesidad de utilizar aislamiento adicional. También el disponer el aislamiento por el frente de forjado y así evitar los puentes térmicos que provoca estos frentes.

A diferencia del diseño convencional, que necesita un muro de doble hoja (interior y exterior), y en medio de ambos el aislamiento térmico, el muro mediante climablock solo necesita una hoja para su composición, este nos permite una reducción del grosor de la fachada.

- Características:
  - Espesor de muro 25 cm
  - Transmitancia térmica 0.50 W/m<sup>2</sup> K
  - Conductividad 0.1 W/mK
  - Resistente a compresión
  - Resistencia a la flexión
  - Variaciones dimensionales



<http://www.climablock.com/Construccion%20Sostenible-02.03-Fichas-tecnicas-Bloque-aislante.htm>



<http://www.legnobloc.it/prodotti/blocchi-cassero>



<http://www.legnobloc.it/prodotti/blocchi-cassero>

### Cubierta

Está conformada por cubierta plana no transitable, la cual estará compuesta de formación de pendientes, aislamiento térmico mediante copos de celulosa y como pavimento o base resistente, se emplea gres porcelánico por sus altas prestaciones físicas. Como base resistente contaremos con el forjado semirresistente de placas ecológicas.

En la cubierta, además se ubicará los paneles solares, los cuales dotaran a la vivienda de servicio de agua caliente y así reducir el consumo de energía.

- Características Forjado:
  - Excelente aislamiento acústico
  - Excelente aislamiento térmico
  - Impide crecimiento de hongos o virus por su base alcalina
  - Transmitancia térmica
  - Resistencia
  - Conductividad
- Características del aislamiento térmico:
  - Conductividad térmica 0.040 W/mK
  - No se pueden desarrollar hongos
  - Calor específico 1980 J/kg K
- Característica impermeabilizante lamina de polipropileno:
  - Resistencia a la tracción
  - Resistencia al desgarro por clavo
  - Transmitancia térmica



### ✚ Acabados, revestimientos y pavimentos.

Para acabados superficiales se ha utilizado pinturas de cal. El uso de estas pinturas se remota desde tiempos pasados y que actualmente se ha ido popularizando por ser un producto natural y ecológico. En la actualidad, este tipo de pinturas ha ido evolucionando y gracias a ello se ha podido tener productos que nos garanticen un acabado muy estético e infinidad de colores sin perder las prestaciones de la cal. Al ser un producto inorgánico tiene la propiedad de evitar mohos e igualmente facilita la transpiración del muro.

Como pavimentos y revestimientos verticales, se ha utilizado elementos a base de resinas y compuesto naturales (madera), el linóleo como pavimento interior, es un elemento natural a partir de aceites de linaza, resinas, virutas de madera y tejido de yute, es un material ecológico y biodegradable ya que todas sus materias necesarias para su fabricación son renovables. Es un material que, igual que la pintura de cal se ha ido evolucionando hasta obtener materiales estéticos, con altas gamas de colores, texturas y diseños.

- Características linóleo:
  - Elástico y amortiguador.
  - Buen aislamiento térmico
  - Resistente a las temperaturas
  - Resistencia al desgaste

En las siguientes imágenes, podremos ver los diferentes acabados, tamos y colores que actualmente podemos conseguir en el mercado sobre placas de linóleo. Como podemos ver a infinidad de modelos y estilos, los cuales se pueden adaptar al gusto del consumidor.



<https://magazine.solvía.es/suelos-de-caucho-y-linoleo-en-viviendas/>





<https://proyectos.habitissimo.es/proyecto/suelos-de-linoleo-pros-y-contras>



<https://proyectos.habitissimo.es/proyecto/suelos-de-linoleo-pros-y-contras>

### **Carpinterías y acristalamientos**

En este aspecto, hemos decidido utilizar carpinterías de PVC, este material desde el aspecto de la durabilidad y mantenimiento es mucho mejor que el aluminio o la propia madera. El PVC es un material el cual las condiciones climáticas no suelen afectarle, son materiales que no sufren alteraciones radicales, llegando a mantener su aspecto a lo largo de su vida útil.

*“El pvc reduce el consumo energético un 45% con respecto a el aluminio y un 15% con respecto a la madera” según estudio de la Universidad Politécnica de Catalunya*

Son materiales 100% reciclables, y en su fabricación requieren muy poca energía. También, es un material que nos aporta infinidad de dimensiones para los huecos, lo cual en nuestro caso nos viene de fábula.



<https://climalit.es/blog/ventanas-de-pvc-precios/>



<http://calidapvc.com/ventanas/>

Un criterio que también he tenido en cuenta para saber que materiales elegir, ha sido la sensación de confort que puede provocar estos a las personas que puedan habitar la vivienda. Dar la sensación de bienestar mediante el ambiente, lo podemos conseguir con materiales adecuados. Para garantizar el confort debemos tener en cuenta, la humedad, la temperatura en las superficies, corrientes de aire etc. También, tenido en cuenta el ambiente interior para determinar que tipo de materiales y métodos de construcción elegir.

Materiales y técnicas que garantizan el confort que hemos utilizados:

- Pinturas de cal, es un material higroscópico, ya que estos regulan la humedad y evitan condensaciones, todo esto lo logra por ser un material natural
- Ventanas grandes, ya que da sensación de amplitud y garantizan luz natural,
- Colores cálidos en los interiores, los cuales nos darán sensación de iluminación y dependiendo del color, nos puede dar cierta relajación y amplitud.
- Distribución interior con espacios diáfanos

También el utilizar materiales de madera, ya que es uno de los materiales de construcción mas sanos que existen. Es un material que estabiliza la humedad y purifica el aire. Todo esto lo puede aportar el bloque de madera que he utilizado como elemento principal para la realización de la fachada.

## 7.5. VENTILACIÓN

La ventilación es una estrategia de gran importancia para mantener un el nivel de confort en el interior de la vivienda.

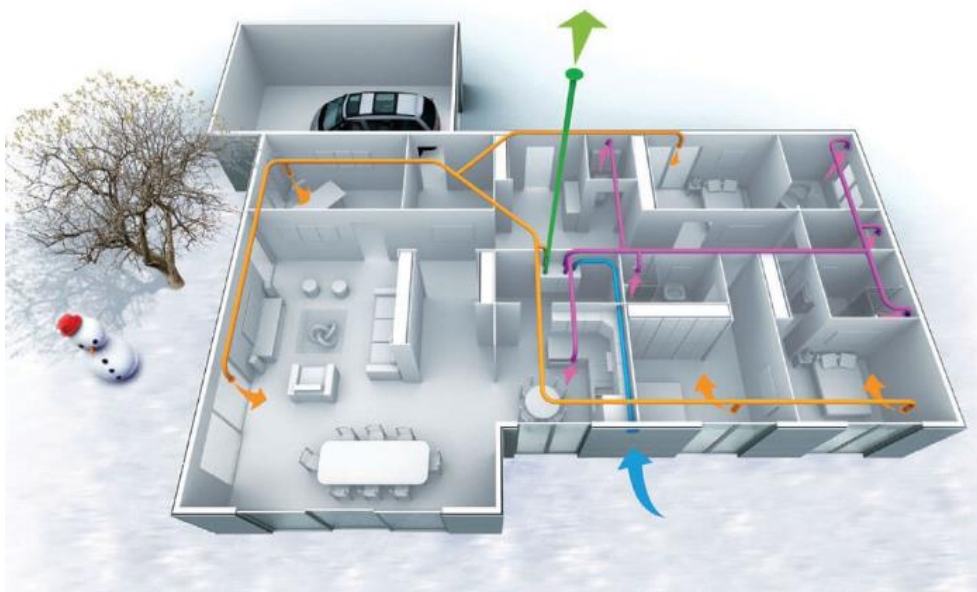
Es necesario mantener la vivienda ventilada, ya que es contraproducente que sea totalmente hermética, ya que sin una correcta ventilación tendríamos los problemas de aparición de humedades y el aire se mantendría pesado.

Por ello una técnica común y que no requiere ningún tipo de instalación adicional, es mediante la apertura de las ventanas y permitir el paso del aire a través de ellas lo cual se denomina ventilación cruzada, aun puede llegar a resultar eficaz tiene una gran desventaja a nivel energético, ya que supondría un consumo mas elevado ya que estaríamos desaprovechando el aire que hemos calentado o enfriado en el interior de la vivienda.

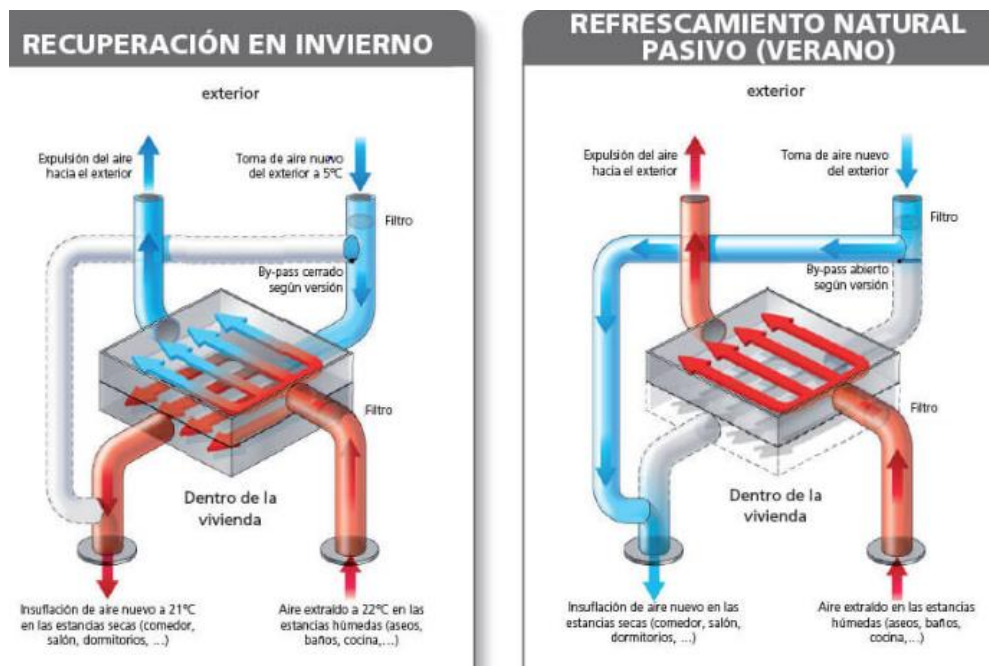
Para ello, hemos pensado dotar a las carpinterías de aireadores para poder permitir el flujo del aire, igualmente sabemos que este método no es suficiente para mantener un confort interior óptimo, por lo cual, hemos tomado la decisión de utilizar un sistema de ventilación controlada con recuperación, gracias a este sistema no es necesario abrir las ventanas cuando el tiempo no favorece.

La ventilación controlada con recuperación, nos presenta variedad de ventajas:

- Sistema totalmente hermético
- En épocas invernales, el aire nuevo recupera las calorías del aire viciado que se extrae, lo cual mantiene la temperatura en la vivienda
- En la estación de verano, se enfría el aire insuflado, evitando que la vivienda se caliente
- Mejora el confort en el interior de la vivienda.



<https://www.siberzone.es/vmc-doble-flujo/>



<https://www.siberzone.es/vmc-doble-flujo/>

## 8. METODOS COMPLEMENTARIOS PARA EL DISEÑO DE UNA VIVIENDA SOSTENIBLE

Además de los principios bioclimáticos reseñados anteriormente, podemos aplicar métodos para disminuir el consumo energético en nuestra vivienda, desde instalaciones de paneles fotovoltaicos, sistemas constructivos como muros trombe; la cual combina la captación solar con acumulación por efecto invernadero mediante inercia térmica del muro y ventilación para control de temperatura. También el uso depósitos para captar el de agua de lluvia, equipos sanitarios con purificadores de agua, paneles solares, etc.

Uno de los inconvenientes que conlleva la utilización de la mayoría de estos sistemas, es la necesidad de energías no renovables para su funcionamiento, al consumir energía no se consideran sistemas naturales de acondicionamiento del edificio, sino instalaciones de acondicionamiento del edificio, por lo cual serian sistemas activos. La combinación de todos estos elementos, o la correcta utilización aportara una gran reducción de consumo, por lo contrario, estos elementos conllevan a una inversión más alta a nivel económico, hecho que condiciona su utilización en diseños de viviendas sostenibles.

### 8.1. EQUIPOS SANITARIOS CON PURIFICADORES DE AGUA.

Es un sistema simple que permite reutilizar el agua del lavamanos para llenar el inodoro, el funcionamiento es bastante sencillo, ya que el agua procedente del desagüe del lavamanos se recoge, se filtra y se desinfecta, y se conduce hasta la cisterna del inodoro.

*“se calcula que cada vez que nos cepillamos los dientes o nos lavamos las manos se derrochan diez litros de agua por minuto. Agua que ha costado muchísimo dinero, esfuerzo y energía hacerla llegar hasta nuestra casa” datos obtenidos de la web [www.diarioecologia.com](http://www.diarioecologia.com)*

Según los fabricantes, estos sistemas nos podrían suponer un ahorro entre 7000 y 30000 litros de agua al año por hogar.



<http://blog.is-arquitectura.es/2011/10/30/ahorrando-agua-en-el-bano-con-aqus/>

Actualmente, en el mercado ya hay empresas que han empezado a comercializar este sistema, integrándolo en un solo equipo, conectando en una sola pieza el lavado y el váter, dejándolo en una sola pieza de diseño.



<http://autoconstruccionmadera.blogspot.com/2013/11/agua-reciclada-inodoro-lavabo.html>





<https://www.roca.es/catalogo/colecciones/#!/w-w>

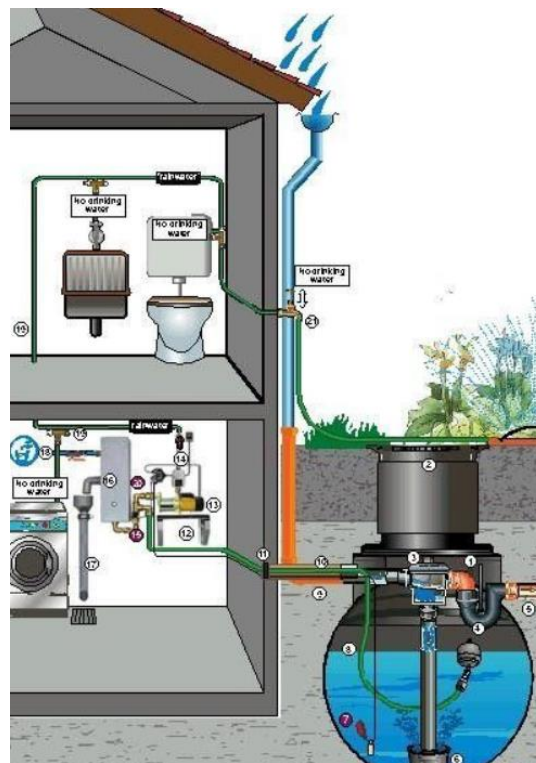
## 8.2. SISTEMAS DE RECOLECCION DE AGUA DE LLUVIA

*“la humanidad se enfrenta de forma alarmante a una carestía de agua, provocada por una variedad de causas. Por un lado, por los malos hábitos de gestión del agua, por otro lado, por la modificación de los patrones de lluvias, derivados del cambio climático y por otro por el constante y descontrolado aumento de la población mundial.” [www.sitiosolar.com](http://www.sitiosolar.com)*

La recolección del agua de lluvia podría ayudar a controlar este problema. Son sistemas que captan el agua de lluvia, lo filtra y lo reconduce hasta un depósito, para luego ser reconducido hacia el interior de la vivienda o equipos de riegos en los jardines.

Los depósitos pueden situarse enterrados o en la misma superficie. Este tipo de sistema puede llegar a suponer un ahorro considerable del agua utilizada en la vivienda.





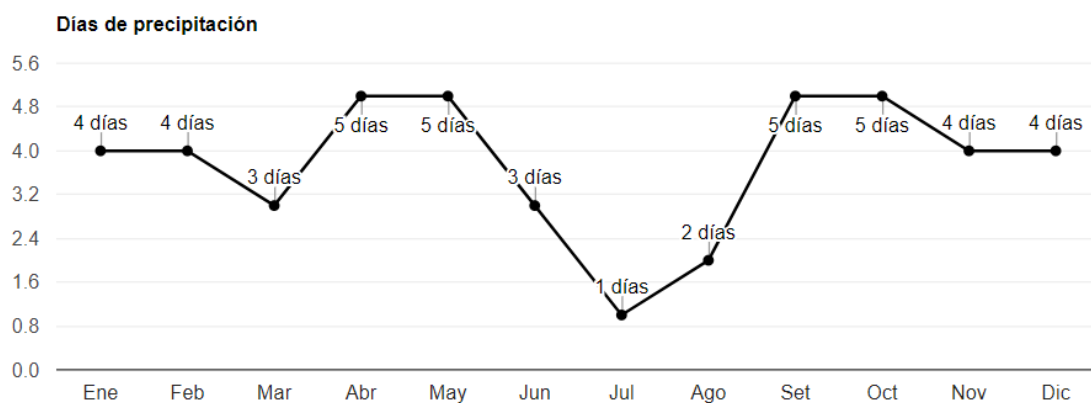
<https://ecocosas.com/construccion/captacion-de-aqua-de-lluvia/>

Para que una instalación de esta índole sea rentable, ya que económicamente es una inversión considerable su amortización va ligada directamente a la cantidad de lluvias en la zona, por lo cual deberíamos conocer el promedio de lluvias de la zona.

En el siguiente grafico obtenido de la página web <https://www.weather-es.com/es/espana/castellon-de-la-plana-clima>, podemos observar la media de precipitaciones al año en Castellón de la Plana.

Promedio de días de lluvia Castellón de la Plana, España

[Los recursos]



<https://www.weather-es.com/es/espana/castellon-de-la-plana-clima>

### 8.3. SISTEMAS DE CAPTACION SOLAR.

El sol es una fuente de energía inagotable, la cual podemos obtener mediante la radiación que llega a la tierra, pero tiene un inconveniente ya que es una fuente de energía irregular, ya que no es una radiación constante, ya que podemos encontrarnos con obstáculos naturales que eviten que la radiación a las placas solares.

Por ello, hemos contemplado la utilización de placas solares, para poder así aprovechar la radiación que llega a través del sol a la tierra, como técnica para una vivienda sostenible, es el más utilizado y conocido de los sistemas por parte del público en general.

Tras lo dicho anteriormente, también queremos destacar, que uno de los problemas de dotar a la vivienda de estos sistemas es el espacio para su instalación. Este problema, en muchos casos se ha solucionado aprovechando la superficie en las cubiertas inclinadas, pero en nuestro caso esa opción no la podemos contemplar ya que nuestra azotea no es inclinada, por lo cual será necesario de un armazón para darle la inclinación deseada a los paneles.



<https://www.xataka.com/energia/los-paneles-solares-no-deberian-orientarse-siempre-hacia-el-sur-sino-hacia-el-oeste>



<https://seguridadypromociondelasalud.fundacionmapfre.org/n133/es/articulo4.html>

Cabe destacar, que en general, se pueden encontrar varios métodos complementarios para dotar a la vivienda, pero todo depende de la capacidad económica que disponga las persona para invertir, suelen ser sistemas o instalaciones más complejos e igualmente esta repercutido en su precio.

## 9. PRESUPUESTO

### 9.1. PRESUPUESTO DE LA VIVIENDA BIOCLIMÁTICA

<b>Presupuesto parcial nº1 Movimiento de tierras</b>				
<i>Ud</i>	<i>Denominación</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio €</i>	<i>TOTAL</i>
m2	Desbroce y limpieza de terreno con medios mecánicos	301,4	0,3	90,42
m3	Excavación a cielo abierto realizada por debajo de la cota de implantación	383,11	1,9	727,91
m3	Excavación para la formación de zanja, en terrenos medios, con retroexcavadora, incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso	42,74	12	512,88
m3	Excavación en zanjas para instalaciones, en terrenos medios, por medios manuales	3,56	14	49,84
m3	Relleno de zanjas con medios manuales	3,56	4,6	16,38
m3	Relleno y extendido de tierras	402,19	4,9	1970,73
m3	Transporte de tierras	28,39	5	141,95
<b>Total presupuesto parcial nº1 Movimiento de tierras</b>				<b>3510,11</b>
<b>Presupuesto parcial nº 2 Saneamiento</b>				
<i>Ud</i>	<i>Denominación</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio €</i>	<i>TOTAL</i>
Ud	Suministro y montaje de acometida general de saneamiento.	1	190,75	190,75
Ud	Arqueta a pie de bajante	2	93,96	187,92
Ud	Arqueta sifónica formada por fábrica de ladrillo	2	92,8	185,6
Ud	Arqueta de paso formada por fábrica de ladrillo	1	120	120
Ud	Instalación y montaje de válvula antirretorno	2	320	640
m	Bajante de evacuación de aguas residuales	4,9	9,5	46,55
m	Bajante de evacuación de aguas pluviales	27,83	9	250,47
m	Colector enterrado	15,17	12	182,04
m	Colector enterrado	3	22	66
m	Colector colgado	30,79	12	369,48

Ud	Desagües en aparatos	1	992	992
Ud	Pozo filtrante circular	1	385,94	385,94
Ud	Desagües sifónicos	6	60	360
m	canalización de polietileno	42,46	5,58	236,93
m3	Drenaje de grava en zanja	79,7	12,41	989,08
<b>Total presupuesto parcial nº2 Saneamiento</b>				<b>5202,75</b>
<b>Presupuesto parcial nº 3 Cimentación</b>				
<b>Ud</b>	<b>Denominación</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio €</b>	<b>TOTAL</b>
m2	Capa de hormigón de limpieza	76,57	9,9	758,043
m3	Hormigón armado para zapatas	39,38	146	5749,48
Kg	Acero corrugado para cimentación	2147,11	0,49	1052,08
m2	Solera semipesada realizada con hormigón	159,52	15,8	2520,42
<b>Total presupuesto parcial nº3 Cimentación</b>				<b>10080,02</b>
<b>Presupuesto parcial nº 4 Estructura</b>				
<b>Ud</b>	<b>Denominación</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio €</b>	<b>TOTAL</b>
Ud	Placas de anclaje	4	145,97	583,88
m	Acero en soportes con perfiles laminados	12,76	52,51	670,03
m3	Hormigón armado en muros de contención	38,49	226,5	8717,99
m2	Impermeabilización bituminosa de muros	133,53	4,83	644,95
m2	Capa separadora formada por fieltro geotextil	133,53	13,13	1753,25
<b>Total presupuesto parcial nº4 Estructura</b>				<b>12370,09</b>
<b>Presupuesto parcial nº 5 Cubierta</b>				
<b>Ud</b>	<b>Denominación</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio €</b>	<b>TOTAL</b>
m2	cubierta plana transitable, compuesta por; pavimento gres porcelánico, aislamiento térmico de fibra de vidrio, impermeabilización y formación de pendientes con hormigón aligerado	94,37	85,7	8087,51
Ud	Rebosaderos o gárgolas	4	9,96	39,84
m2	Base de hormigón para instalaciones	2	79,5	159
<b>Total presupuesto parcial nº5 Cubierta</b>				<b>8286,35</b>
<b>Presupuesto parcial nº 6 Cerramientos y tabiquería</b>				
<b>Ud</b>	<b>Denominación</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio €</b>	<b>TOTAL</b>
m2	Forjado ecológico con placas de forjado aislante	305,71	120,5	36838,06

m2	Bloque de madera cemento con aislamiento térmico, de 30 cm espesor.	191,41	179,76	34406,96
m2	Bloque de madera cemento en partición interior y espesor de 10 cm.	122,1	35,5	4334,55
m	Formación de vierteaguas.	25,95	37	960,15
m	Conducto con tubos flexibles para extracciones	3	12,6	37,80
Ud	Tiro de chimenea por encima de cubierta	1	228,55	228,55
Ud	Remate superior para chimenea	1	53	53,00
<b>Total presupuesto parcial nº6 Cerramientos y tabiquería</b>				<b>76859,07</b>
<b>Presupuesto parcial nº7 Solados y revestimientos</b>				
<b>Ud</b>	<b>Denominación</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio €</b>	<b>TOTAL</b>
m2	Pintura a la cal exterior	191,41	20,00	3828,10
m2	Pavimento de linóleo y adhesivo para su colocación	192,91	36,92	7122,05
m2	Revestimiento vertical de linóleo	100,77	36,92	3720,43
m2	Formación de revestimiento interior de yeso	225	6,5	1462,50
m2	Pintura a la cal interior en paramentos verticales	225	7,48	1683,00
m2	Falso techo con placas de escayola	100,77	24	2418,48
m2	Pintura a la cal interior en paramentos horizontales	306,71	7,48	2294,19
m2	Revestimiento en paramentos verticales con placas de linóleo	9	36,92	332,28
Ud	Encimera en cocina	8,5	368,57	3132,85
Ud	Encimera de silestone, acabado pulido	8,5	200	1700,00
m	Formación de escalera de madera suspendida	7	1860	13020,00
<b>Total presupuesto parcial nº7 Solados y revestimientos</b>				<b>40713,88</b>
<b>Presupuesto parcial nº 8 Carpintería exterior</b>				
<b>Ud</b>	<b>Denominación</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio €</b>	<b>TOTAL</b>
Ud	carpintería exterior de PVC con rotura del puente térmico	1	9601,03	9601,03
m2	Vidrios de tres cámaras con baja emisividad térmica	43,84	87,48	3834,6858
Ud	Puerta de entrada blindada de madera	1	500	500



Ud	Puerta de seccional para garaje	1	1715	1715
<b>Total presupuesto parcial nº8 Carpintería exterior</b>				<b>15650,72</b>
<b>Presupuesto parcial nº 9 Carpintería interior</b>				
<b>Ud</b>	<b>Denominación</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio €</b>	<b>TOTAL</b>
Ud	Puerta de entrada blindada de madera abatible	1	2854	2854
Ud	Mobiliario de cocina	1	3540	3540
Ud	Puerta interior abatible, de madera, ciega, de una hoja	6	250	1500
Ud	Puerta interior corredera, de madera, ciega, de una hoja.	2	518	1036
<b>Total presupuesto parcial nº9 Carpintería interior</b>				<b>8930,00</b>
<b>Presupuesto parcial nº 10 Instalaciones de fontanería</b>				
<b>Ud</b>	<b>Denominación</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio €</b>	<b>TOTAL</b>
Ud	Acometida de agua	1	285	285
Ud	Contador general de agua	1	265	265
Ud	Conexión desde contador	1	45,8	45,8
Ud	Lavabo de porcelana sanitaria	3	35	105
Ud	Inodoro de porcelana	2	30	60
Ud	Plato de ducha acrílico	2	90	180
Ud	Fregadero de fibra de vidrio, 2 cubetas	1	30	30
Ud	Instalación interior de fontanería para aseo	1	270	270
Ud	Instalación interior de fontanería para cuarto de baño	1	450	450
Ud	Instalación interior de fontanería para cocina	1	180	180
Ud	Descalcificador	1	850	850
Ud	Captador solar térmico	1	1500	1500
Ud	Llaves de paso de asiento y regulación	34	7,83	266,22
<b>Total presupuesto parcial nº10 Instalaciones de fontanería</b>				<b>4487,02</b>
<b>Presupuesto parcial nº 11 Equipos sanitarios</b>				
<b>Ud</b>	<b>Denominación</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio €</b>	<b>TOTAL</b>
Ud	Equipamiento sanitario	1	5195,03	5195,03
Ud	Sistema ahorrador de agua en lavabos	3	3020,96	9062,88
Ud	unidad condensación mixta para calefacción y suministro de ACS	1	1623	1623
Ud	Lavabo de porcelana sanitaria	1	154,2	154,2
Ud	Inodoro de porcelana sanitaria	1	396,41	396,41
Ud	Bidé de porcelana sanitaria	1	171,78	171,78

Ud	Platos de duchas acrílico	2	598	1196
Ud	Fregadero de fibra de vidrio, de 2 cubetas.	1	171,93	171,93
Ud	Descalcificador compacto	1	679	679
Ud	Captador solar térmico	1	1906,78	1906,78
<b>Total presupuesto parcial nº11 Equipos sanitarios</b>				<b>20557,01</b>
<b>Presupuesto parcial nº 12 Instalación eléctrica</b>				
<b>Ud</b>	<b>Denominación</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio €</b>	<b>TOTAL</b>
Ud	Instalación eléctrica completa para vivienda unifamiliar, compuesta por tres dormitorios, salón comedor, cocina, dos cuartos de baño, un aseo, una galería, un despacho y una terraza cubierta.	1	8254,99	8254,99
Ud	Sistema de ventilación mecánica controlada doble flujo, para vivienda unifamiliar	1	3500	3500
Ud	Paneles fotovoltaicos	10	427	4270
<b>Total presupuesto parcial nº12 Instalación eléctrica</b>				<b>16024,99</b>
<b>Presupuesto parcial nº 13 Varios</b>				
<b>Ud</b>	<b>Denominación</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio €</b>	<b>TOTAL</b>
m	Barandilla de protección seeglass con vidrio de seguridad.	14	180	2520
m	Barandilla para escalera	10	222	2220
Ud	Placa de cocción	1	250	250
Ud	Buzón para empotrar	1	84,94	84,94
Ud	Horno	1	219	219
<b>Total presupuesto parcial nº13 Varios</b>				<b>5293,94</b>

<b>PEM</b>	<b>227.965,94 €</b>
------------	---------------------

## 9.2. PRESUPUESTO DE LA VIVIENDA CONVENCIONAL

<b>Presupuesto parcial nº1 Movimiento de tierras</b>				
<i>Ud</i>	<i>Denominación</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio €</i>	<i>TOTAL</i>
m2	Desbroce y limpieza de terreno con medios mecánicos	301,4	0,3	90,42
m3	Excavación a cielo abierto realizada por debajo de la cota de implantación	383,11	1,9	727,91
m3	Excavación para la formación de zanja, en terrenos medios, con retroexcavadora, incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso	42,74	12	512,88
m3	Excavación en zanjas para instalaciones, en terrenos medios, por medios manuales	3,56	14	49,84
m3	Relleno de zanjas con medios manuales	3,56	4,6	16,38
m3	Relleno y extendido de tierras	402,19	4,9	1970,73
m3	Transporte de tierras	28,39	5	141,95
<b>Total presupuesto parcial nº1 Movimiento de tierras</b>				<b>3510,11</b>
<b>Presupuesto parcial nº 2 Saneamiento</b>				
<i>Ud</i>	<i>Denominación</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio €</i>	<i>TOTAL</i>
Ud	Suministro y montaje de acometida general de saneamiento.	1	190,75	190,75
Ud	Arqueta a pie de bajante	2	93,96	187,92
Ud	Arqueta sifónica formada por fábrica de ladrillo	2	92,8	185,6
Ud	Arqueta de paso formada por fábrica de ladrillo	1	120	120
Ud	Instalación y montaje de válvula antirretorno	2	320	640
m	Bajante de evacuación de aguas residuales	4,2	9,5	39,9
m	Bajante de evacuación de aguas pluviales	27,83	9	250,47
m	Colector enterrado	15,17	12	182,04
m	Colector enterrado	3	22	66
m	Colector colgado	30,79	12	369,48
Ud	Desagües en aparatos	1	992	992
Ud	Pozo filtrante circular	1	385,94	385,94

Ud	Desagües sifónico	6	60	360
m	canalización de polietileno	42,46	5,58	236,93
m3	Drenaje de grava en zanja	79,7	12,41	989,08
<b>Total presupuesto parcial nº2 Saneamiento</b>				<b>5196,10</b>
<b>Presupuesto parcial nº 3 Cimentación</b>				
<b>Ud</b>	<b>Denominación</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio €</b>	<b>TOTAL</b>
m2	Capa de hormigón de limpieza	76,57	9,9	758,043
m3	Hormigón armado para zapatas	39,38	146	5749,48
Kg	Acero corrugado para cimentación	2147,11	0,49	1052,08
m2	Solera semipesada realizada con hormigón	159,52	15,8	2520,42
<b>Total presupuesto parcial nº3 Cimentación</b>				<b>10080,02</b>
<b>Presupuesto parcial nº 4 Estructura</b>				
<b>Ud</b>	<b>Denominación</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio €</b>	<b>TOTAL</b>
Ud	Placas de anclaje	4	145,97	583,88
m3	Hormigón armado HA 25/B/20/IIa	8,56	145,97	1249,5032
m	Acero en soportes con perfiles laminados	12,76	52,51	670,0276
m2	Muro esbelto de fábrica de bloques de Hormigón	34,79	55	1913,45
m3	Hormigón armada en muros de contención	38,49	226,5	8717,985
m2	Forjado unidireccional de hormigón	305,37	67,6	20643,012
m2	Losa inclinada de hormigón	13,21	84,1	1110,961
m2	Formación de peldaño con ladrillos cerámicos	30,6	14,73	450,738
m2	Impermeabilización bituminosa de muros	133,53	4,83	644,9499
m2	Capa separadora formada por fieltro geotextil	133,53	13,13	1753,2489
Ud	Tubo de ventilación del forjado sanitario	4	35	140
<b>Total presupuesto parcial nº4 Estructura</b>				<b>37877,76</b>
<b>Presupuesto parcial nº 5 Cubierta</b>				
<b>Ud</b>	<b>Denominación</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio €</b>	<b>TOTAL</b>
m2	Formación de cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, tipo invertida.	96,54	72,08	6958,60
m2	Formación de cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo	16	50,88	814,08

m2	Base de hormigón para instalaciones	2	79,5	159,00
m2	Formación de impermeabilización en forjado descubierto	20,16	17,49	352,60
Ud	Aspirador estático de hormigón	1	46,95	46,95
Ud	Rebosaderos o gargolas	4	9,96	39,84
<b>Total presupuesto parcial nº5 Cubierta</b>				<b>8371,07</b>
<b>Presupuesto parcial nº 6 Cerramientos y tabiquería</b>				
<b>Ud</b>	<b>Denominación</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio €</b>	<b>TOTAL</b>
m2	Cerramiento compuesto por hoja exterior de 1/2 pie de ladrillo cerámico perforado, para revestir	191,41	57	10910,37
m2	Cerramiento compuesto por hoja exterior de 1/2 pie de ladrillo cerámico perforado, para revestir	35,44	57	2020,08
m2	formacion de partición de una hoja de 7 cm de espesor de fábrica, cerámica para revestir.	198,76	14	2782,64
m	Formación de vierteaguas.	25,95	37	960,15
m	Umbral de piedra artificial	17,3	40	692,00
m	Coronación de muro de piedra artificial.	73,5	18	1323,00
m	Conducto realizado con tubo flexible de acero inoxidable.	3	12,6	37,80
m2	Solera de nivelación realizada con HM 10/B/20/lia	141	15	2115,00
m2	Aislamiento térmico en suelos de PUR y 8 cm de espesor.	27	17,81	480,87
Ud	Conducto de tiro de chimenea	1	228,55	228,55
Ud	Remate superior para chimenea	1	53	53,00
m	Conducto de doble ventilación forzada	5,4	17,5	94,50
<b>Total presupuesto parcial nº6 Cerramientos y tabiquería</b>				<b>21697,96</b>
<b>Presupuesto parcial nº7 Solados y revestimientos</b>				
<b>Ud</b>	<b>Denominación</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio €</b>	<b>TOTAL</b>
m2	Enfoscado maestreado bruñido con mortero de cemento en paramento interior	120,38	12,00	1444,56
m2	Formación de revestimiento continuo interior.	367,00	6,5	2385,50
m2	Enfoscado sin maestrear bruñido con mortero de cemento en paramento interior.	124	12	1488,00
m2	Pavimento cerámico con baldosa de gres porcelánico	29,42	35	1029,70

m2	Pavimento cerámico con baldosa de gres porcelánico	52,44	35	1835,40
m	Rodapie de pavimento de gres.	48	13	624,00
m2	Pavimento con baldosa de gres antideslizante	34,74	45	1563,30
m	Rodapie de pavimento de gres.	28,9	13	375,70
m2	Tarima de roble atlas blanco.	53,29	28	1492,12
m	Rodapie, recubierto con lámina plástica de imitación madera.	67,6	4	270,40
m2	Falso techo con placas de escayola	141,09	24	3386,16
m2	Enfoscado sin maestrear bruñido, con mortero de cemento, en paramento horizontal interior.	88,06	12	1056,72
m2	Guarnecido sin maestrear, realizado con pasta de yeso, sobre escaleras.	13,21	8	105,68
m2	Formación en fachadas de revestimiento continuo, con mortero monocapa.	251,38	20	5027,60
m2	Enfoscado sin maestrear y revoco fratasado, realizado con mortero de cemento.	56,6	12	679,20
Ud	Suministro y colocación de encimera	2,6	200	520,00
Ud	Suministro y colocación de revestimiento de escalera.	1	52	52,00
Ud	Suministro y colocación de revestimiento de escalera.	1	52	52,00
m2	Revestimiento con pintura plástica	733,36	3	2200,08
m2	Revestimiento con pintura al cemento en paramentos exteriores	56,6	4,5	254,70
m2	Revestimiento con pintura martelé sobre hierro.	10,51	8	84,08
<b>Total presupuesto parcial nº7 Solados y revestimientos</b>				<b>23388,04</b>
<b>Presupuesto parcial nº 8 Carpintería exterior</b>				
<b>Ud</b>	<b>Denominación</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio €</b>	<b>TOTAL</b>
Ud	Kit completo de carpintería de aluminio, sin rotura del puente térmico, para conformado de ventanas y puertas en exteriores.	1	28702,32	28702,32
<b>Total presupuesto parcial nº8 Carpintería exterior</b>				<b>28702,32</b>
<b>Presupuesto parcial nº 9 Carpintería interior</b>				



<i>Ud</i>	<i>Denominación</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio €</i>	<i>TOTAL</i>
Ud	Kit completo de carpintería de madera, para el conformado de puertas interiores de paso y puerta de entrada	1	13526	13526
<b>Total presupuesto parcial nº9 Carpintería interior</b>				<b>13526,00</b>
<b>Presupuesto parcial nº 10 Instalaciones de fontanería</b>				
<i>Ud</i>	<i>Denominación</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio €</i>	<i>TOTAL</i>
Ud	Acometida de agua	1	285	285
Ud	Contador general de agua	1	265	265
Ud	Conexión desde contador	1	45,8	45,8
Ud	Suministro e instalación de calentador instantaneo a gas para ACS.	1	485	485
Ud	Lavabo de porcelana sanitaria	3	35	105
Ud	Inodoro de porcelana	2	30	60
Ud	Plato de ducha acrílico	1	90	90
Ud	Fregadero de fibra de vidrio, 2 cubetas	1	30	30
Ud	Instalación interior de fontanería para aseo	1	270	270
Ud	Instalación interior de fontanería para cuarto de baño	1	450	450
Ud	Instalación interior de fontanería para cocina	1	180	180
Ud	Descalsificador	1	850	850
Ud	Captador solar térmico	1	1500	1500
Ud	Llaves de paso de asiento y regulación	34	7,83	266,22
<b>Total presupuesto parcial nº10 Instalaciones de fontanería</b>				<b>4882,02</b>
<b>Presupuesto parcial nº 11 Equipos sanitarios</b>				
<i>Ud</i>	<i>Denominación</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio €</i>	<i>TOTAL</i>
Ud	Suministro de calentador instantaneo a gas para ACS	1	316	316
Ud	Suministro lavabo porcelana sanitaria	3	154,19	462,57
Ud	Suministro inodoro de porcelana sanitaria	2	396,41	792,82
Ud	Suministro de bidé de porcelana sanitaria	1	171,78	171,78
Ud	Suministro de plato de ducha acrílico	1	611	611
Ud	Suministro de plato de ducha acrílico	1	585	585

Ud	Suministro de fregadero de fibra de vidrio dos cubetas.	1	171,93	171,93
Ud	Suministro de lavadero de fibra.	1	202,94	202,94
Ud	Descalcificador compacto	1	679	679
Ud	Captador solar térmico	1	1906,78	1906,78
<b>Total presupuesto parcial nº11 Equipos santarios</b>				<b>5899,82</b>
<b>Presupuesto parcial nº 12 Instalación eléctrica</b>				
<b>Ud</b>	<b>Denominación</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio €</b>	<b>TOTAL</b>
Ud	Instalación eléctrica completa para vivienda unifamiliar, compuesta por tres dormitorios, salón comedor, cocina, dos cuartos de baño, un aseo, una galería, un despacho y una terraza cubierta.	1	7686,99	7686,99
<b>Total presupuesto parcial nº12 Instalación eléctrica</b>				<b>7686,99</b>
<b>Presupuesto parcial nº 13 Varios</b>				
<b>Ud</b>	<b>Denominación</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio €</b>	<b>TOTAL</b>
m	Barandilla para escalera	10	200	2000
Ud	Placa de coccion	1	250	250
Ud	Buzon para empotrar	1	84,94	84,94
Ud	Horno	1	219	219
<b>Total presupuesto parcial nº13 Varios</b>				<b>2553,94</b>

<b>PEM</b>	<b>173.372,15 €</b>
------------	---------------------

## 10.COMPARACIONES

### 10.1. COMPARACIÓN MEDIANTE LA HERRAMIENTA UNIFICADA LIDER CALENER (HULC)

Teniendo la tipología constructiva del diseño bioclimático, se procede a compararlo con una tipología de construcción convencional.

El fin de esta comparación, es el de ver la demanda anual tanto en calefacción y refrigeración, como la del consumo de energía anual entre las dos viviendas.

Como podemos ver las en **tablas 1.1 y 1.2 del apartado 10.2.1. Conclusiones de la Herramienta Unificada**, la vivienda con materiales bioclimáticos tiene un comportamiento energético mucho mejor que el de la vivienda convencional.

Esto se debe al diseño y las propiedades de los materiales elegidos para su construcción, estos materiales tienen características especiales debido a su naturaleza y tratamientos recibidos en su fabricación.

La combinación de materiales convencionales con elementos bioclimáticos, han ayudado a conseguir mejores prestaciones energéticas que el solo uso de un diseño convencional.

Todos los informes obtenidos de la Herramienta Unificada Líder Calener se encuentra en el punto **ANEXOS** de esta memoria.

- **Tabla 1.1. Simulación vivienda convencional con caldera eléctrica y condensación.**

	Viv. Convencional + caldera eléctrica	
	<i>Calefacción</i>	<i>Refrigeración</i>
<b>Demanda del edificio objeto (KWh/m2 año)</b>	24.99	14.86
<b>Demanda limite (KWh/m2 año)</b>	15.00	15.00

	Viv. Convencional + caldera eléctrica
	<i>Consumo EP no renovable</i>
<b>Consumo EP no renovable del edificio (KWh/m2 año)</b>	80.23
<b>Consumo EP no renovable limite (KWh/m2 año)</b>	50.20

	Viv. Convencional + caldera condensación	
	<i>Calefacción</i>	<i>Refrigeración</i>
<b>Demanda del edificio objeto (KWh/m2 año)</b>	25.99	16.77
<b>Demanda limite (KWh/m2 año)</b>	15.00	15.00

Viv. Convencional + caldera condensación
--

	<i>Consumo EP no renovable</i>
<b>Consumo EP no renovable del edificio (KWh/m<sup>2</sup> año)</b>	75.04
<b>Consumo EP no renovable limite (KWh/m<sup>2</sup> año)</b>	50.20

Con los resultados obtenidos, se puede observar que la diferencia de la vivienda con diferentes calderas, se aprecia que hay más diferencia en el consumo de energías primarias no renovable y que no significa cambio alguno en calefacción y refrigeración.

- **Tabla 1.2. Simulación vivienda bioclimática con caldera eléctrica y condensación.**

	<b>Viv. Bioclimática + caldera condensación</b>	
	<i>Calefacción</i>	<i>Refrigeración</i>
<b>Demanda del edificio objeto (KWh/m<sup>2</sup> año)</b>	13.69	14.21
<b>Demanda limite (KWh/m<sup>2</sup> año)</b>	15.00	15.00

	<b>Viv. Bioclimática + caldera condensación</b>
	<i>Consumo EP no renovable</i>
<b>Consumo EP no renovable del edificio (KWh/m<sup>2</sup> año)</b>	31.00
<b>Consumo EP no renovable limite (KWh/m<sup>2</sup> año)</b>	50.20

	<b>Viv. Bioclimática + caldera eléctrica</b>	
	<i>Calefacción</i>	<i>Refrigeración</i>
<b>Demanda del edificio objeto (KWh/m<sup>2</sup> año)</b>	13.81	14.22
<b>Demanda limite (KWh/m<sup>2</sup> año)</b>	15.00	15.00

	<b>Viv. Bioclimática + caldera eléctrica</b>
	<i>Consumo EP no renovable</i>
<b>Consumo EP no renovable del edificio (KWh/m<sup>2</sup> año)</b>	69.29
<b>Consumo EP no renovable limite (KWh/m<sup>2</sup> año)</b>	50.20

### 10.1.1. RESULTADOS DE LAS DIFERENTES SIMULACIONES

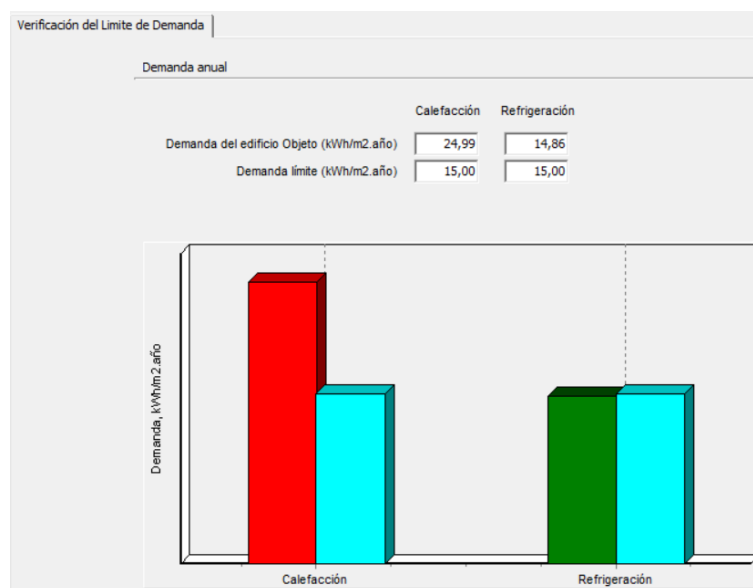
Para poder comparar como afecta no solo el cambio en la tipología de construcción entre los dos casos, también se ha realizado simulaciones de cada una de las viviendas con diferentes tipos de instalaciones, con ello pretendemos comprobar cuanto afecta en beneficio energético a cada vivienda

#### **Resultados diseño convencional con caldera eléctrica.**

Como podemos observar en las siguientes imágenes, el resultado obtenido mediante la herramienta unificada líder calener (HULC), nos dice que la vivienda convencional, no llega a cumplir la demanda energética en calefacción, pero si cumple la de refrigeración.

Esto se debe, al que el aislamiento que se ha dispuesto tanto en su espesor como su conductividad no es la suficiente para garantizar la demanda, también a la cantidad de huecos en fachadas dispuestos y a sus carpinterías, ya que estos es un sitio por el cual se pierde gran energía.

Esta demanda también se puede corregir no solo con el cambio de aislamiento, si no también, con el cambio de carpinterías y acristalamientos, ya que estos no son las más adecuadas, las carpinterías no tienen rotura del puente térmico y los acristalamientos son dobles pero su emisividad no es la mejor.



**Imagen 10. Resultado vivienda convencional caldera eléctrica.**

Mientras tanto, en el consumo de energía renovables, el edificio demanda más de lo que la instalación aporta, por lo cual el consumo energético aumentara a lo largo del tiempo.

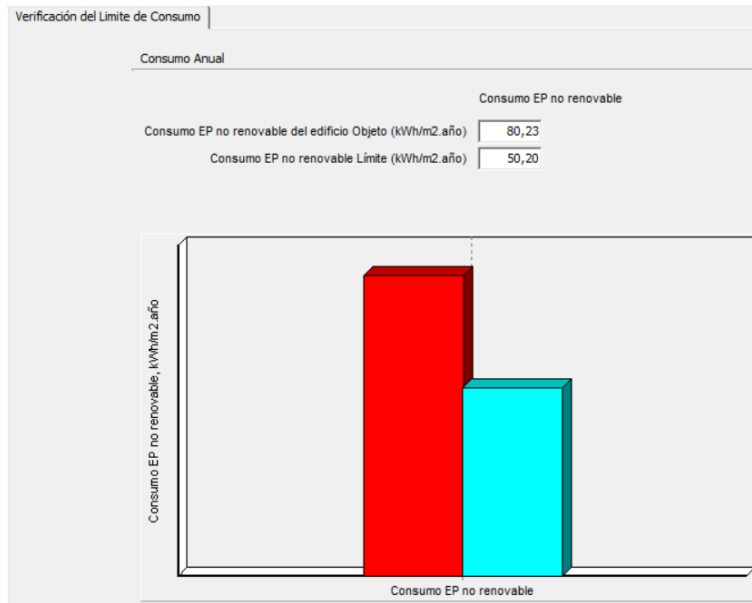


Imagen 11. Resultado vivienda convencional caldera eléctrica.

✚ **Resultados diseño convencional con caldera de condensación mixta (igual que la vivienda bioclimática).**

En la imagen 12, podemos observar el resultado que nos dio el HULC de la misma vivienda, pero con diferente instalación, en este caso, es una caldera de condensación mixta.

Se puede ver que los resultados son prácticamente similares, llegando ser mas favorables en este caso, pero en ningún momento en este supuesto se llega a cumplir con la demanda.

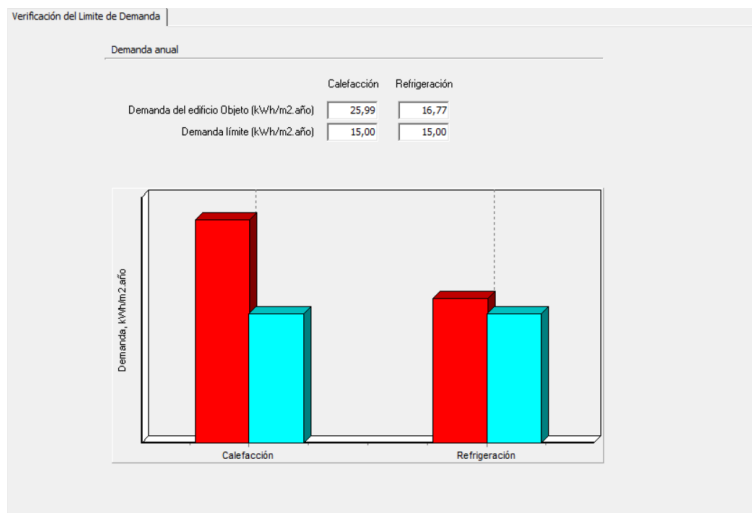
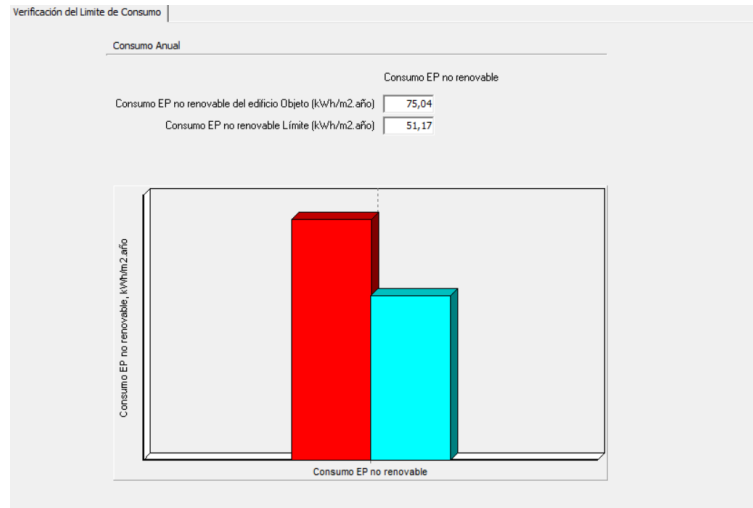


Imagen 12. Resultado Demanda vivienda convencional caldera condensación.



Al contrario que la demanda, en el consumo es donde podemos ver resultados con mayor cambio que con el supuesto anterior. Pero en ningún momento está cerca de cumplir con la aportación de energía necesaria para esta clase de vivienda.

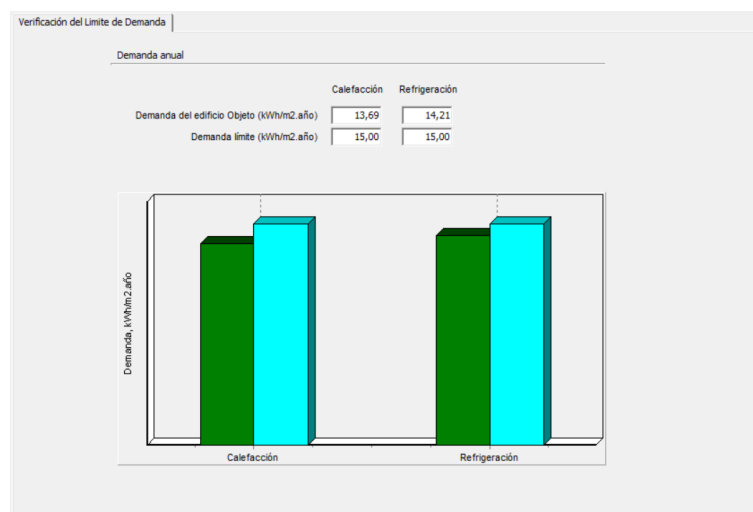


**Imagen 13. Resultado Consumo vivienda convencional caldea condensación.**

#### **Resultados diseño bioclimático con caldera de condensación mixta.**

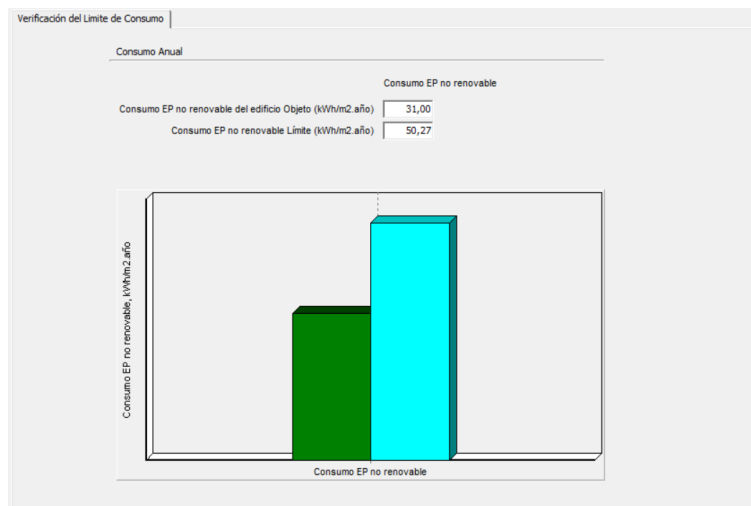
En cuanto a los resultados de nuestra propuesta de diseño bioclimático, los resultados cambian considerablemente, sobre todo en la demanda por calefacción, esto se debe al gran comportamiento que tiene el muro de madera cemento y a la combinación con el aislamiento térmico integrado en el bloque.

Mientras en refrigeración, la mejora no es tan grande como el de calefacción, pero si lo suficiente para cumplir con la demanda, en este caso hemos ganado esta diferencia solo con un cambio de carpintería de aluminio a PVC, e igualmente con la mejor del acristalamiento y su emisión.



**Imagen 14. Resultado Demanda vivienda bioclimática caldera de condensación.**

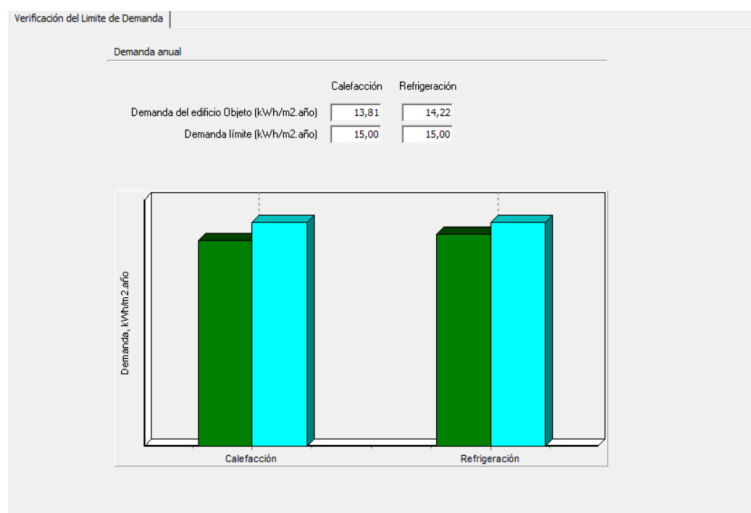
Donde podemos ver gran diferencia, es en la aportación del consumo de una caldera de condensación con la de una eléctrica. Este tipo de caldera, combinado con un diseño más eficiente garantiza no solo la aportación de energía, si no que a lo largo del tiempo este se ve reflejado económicamente por el poco gasto de energía.



**Imagen 15. Resultado Consumo vivienda bioclimática caldera de condensación.**

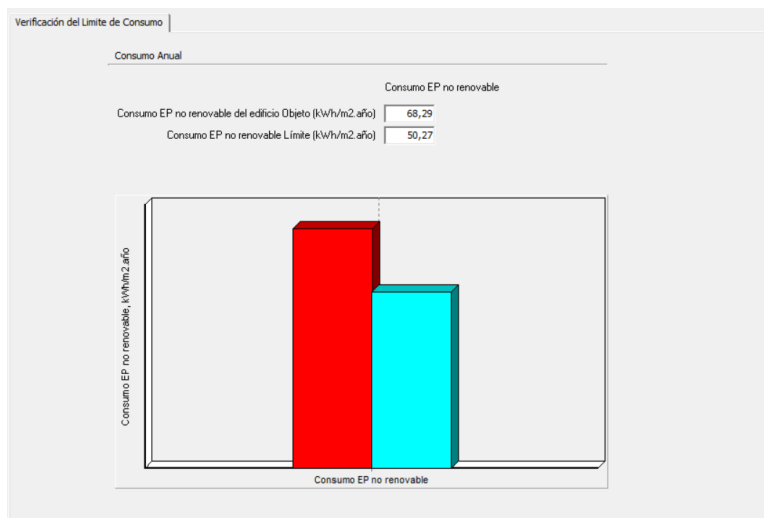
**✚ Resultados diseño bioclimático con caldera eléctrica (igual que la vivienda convencional).**

En este caso, el de combinar nuestra propuesta con una caldera eléctrica, igual que ocurre con la vivienda convencional, los cambios que ocurren en cuestión de demanda son mínimos, llegando a ser mejor su combinación con una caldera de condensación.



**Imagen 16. Resultado Demanda vivienda bioclimática caldera de eléctrica.**

En este supuesto ocurre igual que en caso de la vivienda convencional, es donde podemos ver las diferencias más grandes, llegando a no cumplir con el consumo



**Imagen 17. Resultado Consumo vivienda bioclimática caldera de eléctrica.**

**CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:**

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m <sup>2</sup> ·año)		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año)	
<23.80 A	76,02 C	<5.50 A	14,03 C
23.80-45.1 B			
45.10-76.20 C			
76.20-122.10 D			
122.10-229.60 E			
229.60-268.60 F			
=>268.60 G			

**Calificación energética vivienda convencional con caldera electrica**
**CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:**

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m <sup>2</sup> ·año)		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año)	
<23.80 A	75,04 C	<5.50 A	15,20 C
23.80-45.1 B			
45.10-76.20 C			
76.20-122.10 D			
122.10-229.60 E			
229.60-268.60 F			
=>268.60 G			

**Calificación energética vivienda convencional con caldera condensación.**
**CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:**

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m <sup>2</sup> ·año)		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año)	
<23.80 A	68,29 C	<5.50 A	12,32 C
23.80-45.1 B			
45.10-76.20 C			
76.20-122.10 D			
122.10-229.60 E			
229.60-268.60 F			
=>268.60 G			

**Calificación energética vivienda bioclimática con caldera electrica**
**CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:**

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m <sup>2</sup> ·año)		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año)	
<23.80 A	31,00 B	<5.50 A	5,99 B
23.80-45.1 B			
45.10-76.20 C			
76.20-122.10 D			
122.10-229.60 E			
229.60-268.60 F			
=>268.60 G			

**Calificación energética vivienda bioclimática con caldera condensación.**

En las imágenes anteriores, queremos destacar la diferencia que hay entre una vivienda convencional a una vivienda ecológica en cuestión de calificación energética.

### 10.1.2. CONCLUSIONES DE LOS RESULTADOS DE LA HERRAMIENTA UNIFICADA

Viendo los resultados anteriores, podemos observar las ganancias energéticas que se obtiene mediante una construcción con elementos, técnicas bioclimáticas y una mediante una construcción convencional.

Estas diferencias, varían en función de los tipos de materiales e instalaciones elegidas. Estos análisis nos ayudan a conocer el consumo restante para garantizar la demanda, entre más diferencia será necesario la utilización de sistemas para garantizar la demanda.

Igual que en el caso anterior, la diferencia significativa la podemos ver en la utilización de una caldera eléctrica a una de condensación, no significa cambio alguno en calefacción y refrigeración.

Viendo los resultados anteriores, y las diferencias que nos arroja el HULC, he concluido que:

- Las ganancias en demanda de calefacción, se obtienen no solo por los elementos utilizados, ya que contamos con bloques de madera-cemento que de por si tiene una transmitancia baja que nos favorece, también llevan en su interior un aislamiento, además es necesario en su construcción un relleno de hormigón en el interior del bloque lo cual aumenta la resistencia del muro en su totalidad.
- No solo la utilización de estos materiales nos garantiza un buen comportamiento, es necesario una buena colocación y construcción, por lo cual, para evitar pérdidas de calefacción, estos bloques no permiten disponer el aislamiento continuo por delante del forjado al contrario de la vivienda de comparación, la utilización de los climablock nos permite disponer sin el aislamiento térmico en el frente de forjado. El solo hecho de disponer el aislamiento por delante del forjado nos ha reducido bastantes las perdidas debido a los puentes térmicos.
- Sin embargo, en la demanda de refrigeración se tienen resultados parecidos, esto es debido a la disposición de los huecos y tipo de material utilizado para los marcos, que en los dos casos es el mismo, sin embargo, la única diferencia que tenemos en este sentido es la composición o tipo de vidrio utilizado, ya que las ganancias que tenemos en refrigeración en los huecos puede derivarse en pérdidas en calefacción, por ello el cambio de vidrio por uno con baja emisividad y con ello evitamos tales perdidas.
- Mientras tanto, en el consumo de energías renovables es donde podemos observar la mayor diferencia entre las dos tipologías de diseño. Esto se debe al tipo de unidad utilizado para el suministro de agua caliente sanitaria y calefacción, en la vivienda convencional se utiliza unidades eléctricas (combustible electricidad) tanto para el suministro de ACS y calefacción por lo cual conlleva a un consumo de energía mayor, mientras en la vivienda bioclimática he optado por una unidad mixta de condensación (permite las dos instalaciones ACS y calefacción) y con un combustible que puede ser biomasa o gas, lo cual reduce considerablemente el consumo de energías no renovables a comparación con la vivienda convencional.

## 10.2. COMPARACIÓN ECONOMICA DE LOS MATERIALES.

Podemos considerar este apartado como el más importante a la hora de elegir entre una vivienda ecológica y otra convencional.

Este punto toma mayor importancia, ya que se vive en un momento, que donde la incredulidad para invertir en una vivienda totalmente innovadora, también se vive una situación económica no muy favorable, por lo cual una inversión de esta índole puede generar dudas.

Por todos estos factores, se realizó una comparación económica de las dos tipologías de las viviendas, con ello pretendemos ver la diferencia que pueden encontrarse entre ellas y en que partidas hay más diferencia.

Los presupuestos completos los podemos encontrar en el apartado de **PRESUPUESTOS**.

### 10.2.1. COMPARACIÓN PRESTACIONAL

Realizado una estimación del presupuesto para las dos viviendas, podemos llegar a la conclusión de que económicamente la vivienda ecológica tiende a ser superior con una vivienda convencional.

<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	
<b><i>Viv. Diseño bioclimático</i></b>	<b><i>Viv. Diseño convencional</i></b>
227.965,94 €	173.372,15

Como podemos comprobar, la diferencia general es bastante considerable. Pero también, con el presupuesto realizado, hemos podido observar, que no solo cambia el resultado final del PEM para cada tipo de vivienda, si no también, varia los capítulos del presupuesto según el diseño bioclimático y técnicas constructivas elegidas.

Como podemos comprobarlo, un capítulo tan importante como es el de estructura, en la vivienda de estudio tiene un precio mucho mayor que nuestro tipo de vivienda, esto se debe a la forma de construcción que tiene la utilización los forjados y bloques de madera cemento, ya que en cierto modo no precisan de pilares y vigas en su ejecución.

Esto puede convertirse en una gran ventaja, pero en su contra, hemos observado un incremento en el capítulo de cerramientos interiores y exteriores, en comparación con la vivienda estudio.



<b>Presupuesto parcial nº 3 Cimentación</b>				<b>TOTAL</b>
<b>Ud</b>	<b>Denominación</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio €</b>	<b>TOTAL</b>
m2	Capa de hormigón de limpieza	76,57	9,9	758,043
m3	Hormigón armado para zapatas	39,38	146	5749,48
Kg	Acero corrugado para cimentación	2147,11	0,49	1052,08
m2	Solera semipesada realizada con hormigón	159,52	15,8	2520,42
<b>Total presupuesto parcial nº3 Cimentación</b>				<b>10080,02</b>

*Imagen 18. Partida del presupuesto vivienda convencional.*

<b>Presupuesto parcial nº 4 Estructura</b>				
<b>Ud</b>	<b>Denominación</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio €</b>	<b>TOTAL</b>
Ud	Placas de anclaje	4	145,97	583,88
m3	Hormigón armado HA 25/B/20/lia	8,56	145,97	1249,5032
m	Acero en soportes con perfiles laminados	12,76	52,51	670,0276
m2	Muro esbelto de fábrica de bloques de Hormigón	34,79	55	1913,45
m3	Hormigón armada en muros de contención	38,49	226,5	8717,985
m2	Forjado unidireccional de hormigón	305,37	67,6	20643,012
m2	Losa inclinada de hormigón	13,21	84,1	1110,961
m2	Formación de peldaño con ladrillos cerámicos	30,6	14,73	450,738
m2	Impermeabilización bituminosa de muros	133,53	4,83	644,9499
m2	Capa separadora formada por fieltro geotextil	133,53	13,13	1753,2489
Ud	Tubo de ventilación del forjado sanitario	4	35	140
<b>Total presupuesto parcial nº4 Estructura</b>				<b>37877,76</b>

*Imagen 19. Partida del presupuesto vivienda convencional*

<b>Presupuesto parcial nº 3 Cimentación</b>				
<b>Ud</b>	<b>Denominación</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio €</b>	<b>TOTAL</b>
m2	Capa de hormigón de limpieza	76,57	9,9	758,043
m3	Hormigón armado para zapatas	39,38	146	5749,48
Kg	Acero corrugado para cimentación	2147,11	0,49	1052,08
m2	Solera semipesada realizada con hormigón	159,52	15,8	2520,42
<b>Total presupuesto parcial nº3 Cimentación</b>				<b>10080,02</b>
<b>Presupuesto parcial nº 4 Estructura</b>				
<b>Ud</b>	<b>Denominación</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio €</b>	<b>TOTAL</b>
Ud	Placas de anclaje	4	145,97	583,88
m	Acero en soportes con perfiles laminados	12,76	52,51	670,03
m3	Hormigón armado en muros de contención	38,49	226,5	8717,99
m2	Impermeabilización bituminosa de muros	133,53	4,83	644,95
m2	Capa separadora formada por fieltro geotextil	133,53	13,13	1753,25
<b>Total presupuesto parcial nº4 Estructura</b>				<b>12370,09</b>

**Imagen 20. Partida del presupuesto vivienda bioclimática**

Como podemos ver, la diferencia radica en la supresión de algunas unidades de obra que no son necesarias a la hora del diseño bioclimático.

Por lo contrario, como ya hemos explicado anteriormente, esa disminución de dinero la vemos incrementada en el capítulo de cerramientos.

<b>Presupuesto parcial nº 6 Cerramientos y tabiquería</b>				
<b>Ud</b>	<b>Denominación</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio €</b>	<b>TOTAL</b>
m2	Cerramiento compuesto por hoja exterior de 1/2 pie de ladrillo cerámico perforado, para revestir	191,41	57	10910,37
m2	Cerramiento compuesto por hoja exterior de 1/2 pie de ladrillo cerámico perforado, para revestir	35,44	57	2020,08
m2	formacion de partición de una hoja de 7 cm de espesor de fábrica, cerámica para revestir.	198,76	14	2782,64
m	Formación de vierteaguas.	25,95	37	960,15
m	Umbral de piedra artificial	17,3	40	692,00
m	Coronación de muro de piedra artificial.	73,5	18	1323,00
m	Conducto realizado con tubo flexible de acero inoxidable.	3	12,6	37,80
m2	Solera de nivelación realizada con HM 10/B/20/lia	141	15	2115,00
m2	Aislamiento térmico en suelos de PUR y 8 cm de espesor.	27	17,81	480,87
Ud	Conducto de tiro de chimenea	1	228,55	228,55
Ud	Remate superior para chimenea	1	53	53,00
m	Conducto de doble ventilación forzada	5,4	17,5	94,50
<b>Total presupuesto parcial nº6 Cerramientos y tabiquería</b>				<b>21697,96</b>

**Imagen 21. Partida del presupuesto vivienda convencional**

<b>Presupuesto parcial nº 6 Cerramientos y tabiquería</b>				
<i>Ud</i>	<i>Denominación</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio €</i>	<i>TOTAL</i>
m2	Forjado ecológico con placas de forjado aislante	305,71	120,5	36838,06
m2	Bloque de madera cemento con aislamiento térmico, de 30 cm espesor.	191,41	179,76	34406,96
m2	Bloque de madera cemento en partición interior y espesor de 10 cm.	122,1	35,5	4334,55
m	Formación de vierteaguas.	25,95	37	960,15
m	Conducto con tubos flexibles para extracciones	3	12,6	37,80
Ud	Tiro de chimenea por encima de cubierta	1	228,55	228,55
Ud	Remate superior para chimenea	1	53	53,00
<b>Total presupuesto parcial nº6 Cerramientos y tabiquería</b>				<b>76859,07</b>

**Imagen 22. Partida del presupuesto vivienda bioclimática**

En las imágenes anteriores, podemos comprobar lo mencionado anteriormente sobre la diferencia que pueden encontrarse en un caso u otro. Pero, necesariamente no tiene que haber diferencia entre estos capítulos, todo depende de los materiales que elijamos para la elaboración de cada tipo de vivienda y forma de construcción, ya que en nuestro caso se disminuye la necesidad de estructura, pero en otros casos no tiene por que ser necesario esta disminución, podemos encontrar diseños bioclimáticos en las cuales por su diseño u materiales elegidos se necesario un capítulo mas amplio de estructura.

Pero cuando hablamos de los materiales, estas diferencias podemos relacionarlas al mercado del sector que las fabriquen, ya que España no hay muchos que se dediquen a este fin, ya sea por la complejidad de elaboración que significa realizarlas, o la poca demanda que puede haber a la hora de realizar viviendas ecológicas. También, podemos relacionarlo a la facilidad de encontrar suministradores o empresas que las realicen, ya que puede suponer un coste adicional por el transporte del material dependiendo de donde podemos conseguirlo:

#### **Ejemplo:**

**En nuestro caso, no ha resultado fácil encontrar empresas que se dediquen a la fabricación de materiales de madera cemento, materiales que para nuestra vivienda son fundamentales para su elaboración.**

**Muchas de estas empresas han cerrado por falta de mercado, y otras las hemos podido encontrar en ciudades como; Zaragoza, Madrid y Barcelona.**

**Pero, para nuestro caso, solo hemos podido contactar con una empresa dedicada a su fabricación ubicada en Italia, lo cual supone un coste adicional para su transporte al venir de otro país.**

**Como lo comentamos anteriormente, en nuestro caso no solo encontramos diferencias en los capítulos de estructuras y cerramiento, también los encontramos en revestimientos, carpinterías, instalaciones y equipamiento.**

<b>DIFERENCIAS ENTRE LOS PRESUPUESTOS</b>			
<b>CAPITULOS</b>	<b>VIV. CONVENCIONAL (€)</b>	<b>VIV. BIOCLIMATICA (€)</b>	<b>Diferencia %</b>
MOV. TIERRAS	3.510,11	3.510,11	0
CIMENTACIÓN	10.080,02	10.080,02	0
ESTRUCTURA	37.877,76	12.370,09	-67
CUBIERTA	8.371,07	8.286,35	-1.02
CERRAMIENTOS	21.697,96	76.859,07	71.80
SOLADOS Y REVESTIMIENTOS	23.388,04	40.713,88	42.5
CARPINTERÍA EXTERIOR	28.702,32	15.650,72	-83.40
CARPINTERÍA INTERIOR	13.526,00	8.930	-51.46
FONTANERIA	4.885,02	4.487,02	0
EQUIPOS SANITARIOS	5.899,82	20.557,01	71.32
INS. ELÉCTRICA	7.686,99	16.024,99	52.03
VARIOS	2.553,94	5.293,94	51.76
<b>TOTAL</b>	<b>173.372,15</b>	<b>227.965,94 €</b>	<b>23.95</b>

En la tabla anterior, podemos ver la diferencia que hay entre los capítulos de los dos presupuestos. También he concluido, que la mayoría de estas diferencias se debe al precio que tienen en el mercado los materiales, que entre más complejos su fabricación u obtención resultan ser más caro.

#### **Ejemplo:**

**En nuestro caso, he utilizado piezas de linóleo para revestimientos y solados, que resultan ser materiales prácticamente 100% ecológicos, pero resultan ser mas caros que una pieza cerámica como un gres porcelánico. Esto lo podemos achacar a la falta de mercado que puede haber para el linóleo en su utilización en viviendas unifamiliares.**

### 10.3. COMPARACIÓN ECOLÓGICA SOBRE EMISIONES DE CO<sub>2</sub>

Es conocido, que la construcción es uno de los grandes influyentes en el cambio climático, tanto en la construcción de edificios los cuales emiten una gran cantidad de CO<sub>2</sub>, como por la cantidad de recursos que consume para la fabricación de los materiales constructivos. Por ello cada vez las grandes construcciones de edificios, se diseñan pensando en consumir la menor cantidad posible de recursos, o también se diseñan utilizando materiales y técnicas constructivas ecológicas y sostenibles.

Pero en el caso de viviendas unifamiliares, estas técnicas o construcciones ecológicas y sostenibles no han alcanzado tanta popularidad o apogeo, pero tienen un gran impacto en las emisiones de CO<sub>2</sub>. De acuerdo con un estudio realizado por el catedrático del Departamento de Teoría Económica de la Universidad de Barcelona Jordi Roca, ha realizado un análisis evolutivo abarcando dos décadas de las emisiones de CO<sub>2</sub> que producen las viviendas en España.

Dicho estudio nos dice que:

- *“Cada hogar español emite una media de 0,64 kilogramos de CO<sub>2</sub> equivalente, con esa fórmula se incluye también otros gases de efecto invernadero por cada euro empleado en consumir productos y servicios. Esa cantidad se ha incrementado un 25 por ciento en las dos últimas décadas, a pesar de la crisis económica; la mayor parte corresponde a consumos energéticos, electricidad, gas, carburante. De media, cada hogar emite anualmente 12,5 toneladas de gases con efecto invernadero, pero al dividir la población por su nivel de renta, concluye que el 10 por ciento más pobre solo emite 4,2 toneladas, mientras que el 10 por ciento más rico llega a emitir 28,6 toneladas. Con lo cual concluye que la cantidad de emisiones es directamente proporcional a la renta.”* **Estudio realizado por Jordi Roca, catedrático del Departamento de Teoría Económica de la Universidad de Barcelona.**

Teniendo en cuenta todos estos estudios, he procedido a realizar una comprobación de la cantidad de CO<sub>2</sub> que puede llegar a emitir cada una de las viviendas. Para la realización de este cálculo me he apoyado con la ayuda de una calculadora virtual de CO<sub>2</sub> por vivienda ([www.naturefund.de/es/tierra/calculador\\_de\\_co2](http://www.naturefund.de/es/tierra/calculador_de_co2)), e igualmente con la ayuda de la base de información ambiental de productos y sistemas del ITEC ([www.itec.es](http://www.itec.es)).

- **Emisiones de CO<sub>2</sub> por uso con la calculadora virtual:**  
Mediante la calculadora, y con los datos introducidos de cada tipo de vivienda hemos obtenido:

VIVIENDA	CANTIDAD DE CO <sub>2</sub> EMITIDIO (Kg CO <sub>2</sub> )
<b>Viv. Convencional</b>	13.746
<b>Viv. Bioclimática</b>	850

Como podemos ver en la tabla anterior, la diferencia entre las dos viviendas es muy grandes en cuestión de emisiones de CO<sub>2</sub>.

- **Emisiones de CO2 con la base de datos del ITEC:**

También, hemos realizado una comparación de la cantidad de emisiones que emiten los materiales que componen la vivienda, en este caso la investigación ha sido complicada, ya que no ha sido fácil hallar todos los materiales y sus emisiones. Por ello, hemos optado por realizar la cantidad emitida en las intervenciones más relevantes que se han realizado.

Para poder realizar esta comparación, nos hemos apoyado con la base de datos obtenidas del ITEC, la cual se encuentran gran cantidad de información sobre materiales para la construcción. Pero en nuestra investigación nos hemos topado con pequeños inconvenientes, sobre todo a la hora de encontrar los datos de los materiales que hemos utilizado para el diseño bioclimático, por lo cual he utilizado información de materiales con características similares y poder realizar una comparación.

En los siguientes cuadros, podemos observar la cantidad de emisiones por cada material de las partidas más significativas.

EMISIONES DE CO2 VIVIENDA BIOCLIMATICA					
CAPITULO	MATERIALES	CANTIDAD DE EMISION	Uds	CANTIDAD MEDICIÓN	TOTAL (Kg)
CERRAMIENTO	Bloque cemento madera	1,031	Kg/m2	191,41	197,34
	Aislamiento fibra de vidrio	2,96	Kg/m2	191,41	566,57
	Hormigón poroso	135,79	Kg/m3	79,4	10781,73
	Revestimiento de linóleo	0,000379	Kg/m2	191,41	0,07
	Pintura de cal	0,89	Kg/m2	15	13,35
	Mortero de cal	0,89	Kg/m2	191,41	170,35
REVESTIMIENTOS	Pavimento de linóleo	0,000211	Kg/m2	192,91	0,04
CLIMATIZACIÓN	Caldera de condensación	104,15	Kg	1	104,15
CUBIERTA	Aislamiento fibra de vidrio	2,96	Kg/m2	94,37	279,34
<b>TOTAL</b>					<b>12112,95</b>

EMISIONES DE CO2 VIVIENDA CONVENCIONAL					
CAPITULO	MATERIALES	CANTIDAD DE EMISION	Uds	CANTIDAD MEDICIÓN	TOTAL (Kg)
CERRAMIENTO	Ladrillo ceramico	3,15	Kg/m2	141	888,30
	Aislamiento PUR	82,804	Kg/m2	281	23267,92
	Revestimiento cerámico	5,25	Kg/m2	191,41	1004,90
	Pintura plastica	1,46	Kg/m2	281	410,26
	Mortero de cemento	1,46	Kg/m2	281	410,26
REVESTIMIENTOS	Pavimento de gres P.	7,45	Kg/m2	183,72	1368,71
CLIMATISACIÓN	Caldera eléctrica	462,51	Kg	1	462,51
CUBIERTA	Aislamiento XPS	62,169	Kg/m2	96,54	6001,80
<b>TOTAL</b>					<b>33814,67</b>



Como hemos podido comprobar, el utilizar materiales ecológicos, ya sea por su naturaleza, como puede ser la madera, o bien por su elaboración como lo es el linóleo, son materiales que tienen poca emisión de CO<sub>2</sub> comparado con otros, como pueden ser el gres porcelánico y el ladrillo cerámico.

En el cómputo global, la diferencia en emisiones de una vivienda a otra es considerable, y en este caso solo hemos comparado los materiales anteriores.

También, podemos tener en cuenta la carpintería, ya que según elegidos puede elevar o reducir la cantidad de emisiones de CO<sub>2</sub> en una vivienda, ya que una vivienda con carpintería de aluminio puede llegar a emitir una cantidad de 8 toneladas de CO<sub>2</sub>, mientras que una vivienda con carpintería de PVC la cantidad rondaría las 4 toneladas.

- Carpintería de aluminio 558.429 Kg/m<sup>2</sup>
- Carpintería de PVC 225.38 Kg/m<sup>2</sup>

Una mención especial, son las carpinterías de madera, ya que no solo es un material que emite poco CO<sub>2</sub>, sino que también contribuye a la absorción de estas emisiones.

También quiero destacar, que en la busca de información he encontrado materiales con grandes prestaciones energéticas y baja emisividad de CO<sub>2</sub>, pero en su contra esta el elevado precio que pueden llegar a tener, lo cual nos confirma lo que hemos concluido en el punto de “**comparación económica**”, se pueden tener viviendas con grandes prestaciones ecológicas y sostenibles según la inversión que se esté dispuesto a realizar.

## 11. CONCLUSIONES

Con la realización de este trabajo y consiguiente recopilación de información, he podido comprobar y observar el gran impacto que tiene el sector de la construcción con el ya creciente cambio climático. creo que como futuros integrantes de este sector esta en nuestras manos contribuir a disminuir esta situación.

En el capítulo de comparaciones se han obtenido conclusiones detalladas de cada una de las comparativas realizadas, de las cuales se pueden elaborar las siguientes conclusiones generales:

- España, se encuentra en un creciente ritmo de construcción ecológica, pero solo lo he podido comprobar en grandes edificaciones públicas o en viviendas de las cuales los promotores poseen rentas altas o una mayor sensibilidad sobre este tema, no existiendo una política de fomento y subvenciones para este tipo de inversiones.
- Que la arquitectura bioclimática en sí es un término desconocido para las personas de a pie, pero que si han oído o de alguna forma saben que es la arquitectura sostenible. La mayor parte de estas personas ven interesante una propuesta de esta índole, pero se lo toman con cierta incredulidad por funcionamiento y su coste.
- He podido comprobar que hay más personas a las que le gustaría embarcarse en un proyecto semejante, pero que les frena la mayor inversión económica y el escaso conocimiento del funcionamiento de estas construcciones.
- El factor económico es un gran influyente tanto a la hora de conseguir materiales y sistemas para una construcción sostenible, pues supone un sobre coste y en algunos casos una mayor dificultad en la obtención de los materiales lo que frena la utilización de la arquitectura bioclimática.
- Sin embargo la mayor inversión inicial es recuperada con el paso del tiempo con el ahorro energético, y durante la construcción, uso y mantenimiento de estos edificios se produce un menor impacto medioambiental.

## 12. BIBLIOGRAFÍA

### 12.1. LIBROS Y REVISTAS

- Ruá Aguilar, María José. Braulio Gonzalo, Marta. Barragán Cervera, Ángel. (2017). ED0951 Rehabilitación energética en edificación: soluciones constructivas e instalaciones. (Publicaciones de la Universidad Jaume I)
- Julian Perez y otros. Guía de Materiales para una Construcción Sostenible, colegio de aparejadores y arquitecto técnicos de la región de Murcia.
- Sophia y Stefan Behling. Sol Power: la evolución de la arquitectura sostenible. (xxxxxx)
- Reig Cerdá, Lucía. Huedo Dordá, Patricia. Ferreres Gómez, Tomás. (2015). ED0921 Cubiertas y muros. (Publicaciones de la Universidad Jaume I)
- Revistas:
  - Diseño interior – interiorismo arquitectura y diseño, Fantasías en libertad
  - Diseño interior – interiorismo arquitectura y diseño, Lo mejor del año
  - Diseño interior – interiorismo arquitectura y diseño, Casas ligeras y sostenibles

### 12.2. PAGINAS WEB ( Consultas de Febrero – Julio 2018)

- <http://www.ecohabitar.org/conceptos-y-tecnicas-de-la-arquitectura-bioclimatica-2/>
- <https://www.sostenibilidad.com/construccion-y-urbanismo/arquitectura-bioclimatica-casas-que-ahorran/>
- <https://ovacen.com/arquitectura-bioclimatica-principios-esenciales/>
- <https://www.certicalia.com/blog/que-es-la-arquitectura-bioclimatica>
- <http://www.sinembargo.mx/17-02-2013/525439>
- <https://www.construction21.org/espana/articulos/es/tres-ejemplos-de-viviendas-pasivas-en-tres-climas-diferentes.html>
- <https://ecologismos.com/arquitectura-ecologica/>
- <https://www.aboutspanol.com/que-es-la-arquitectura-ecologica-3417885>
- <https://www.arqhys.com/contenidos/vernacu>
- <http://www.arquitecturadecasas.info/el-concepto-arquitectura-vernacula/>
- [https://www.sunearthtools.com/dp/tools/pos\\_sun.php?lang=es](https://www.sunearthtools.com/dp/tools/pos_sun.php?lang=es)
- <http://www.passivehouse.com/>
- <http://durmi.com/es/elementos-de-la-arquitectura-bioclimatica-en-edificios-y-construccion/>
- <https://es.climate-data.org/location/2097/>
- <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/pvest.php>
- <https://itec.es/servicios/bedec/>
- [https://es.windfinder.com/windstatistics/castellon\\_de\\_la\\_plana](https://es.windfinder.com/windstatistics/castellon_de_la_plana)
- <https://puntogordo.files.wordpress.com/2011/11/05-mk27-mascaras-de-sombra.jpg>
- <http://diarioecologia.com/nuevo-sistema-permite-reutilizar-el-agua-del-lavamanos-para-llenar-el-inodoro/>
- <https://www.weather-es.com/es/espana/castellon-de-la-plana-clima>

- <https://ecocosas.com/construccion/captacion-de-agua-de-lluvia/>
- <http://autoconstruccionmadera.blogspot.com/2013/11/agua-reciclada-inodoro-lavabo.html>
- <http://www.atl-gestion.com/PRIVADO/linoleo.htm>
- <https://www.ecoticias.com/bio-construccion/113409/10-casas-ecologicas-sostenibles>
- <http://durmi.com/es/arquitectura-bioclimatica-sus-objetivos-y-sus-principios/>
- <http://www.generadordeprecios.info>
- [http://www.naturefund.de/es/tierra/calculador\\_de\\_co2/calculador\\_de\\_co2\\_vivienda.html](http://www.naturefund.de/es/tierra/calculador_de_co2/calculador_de_co2_vivienda.html)

### 13.INFOGRAFÍAS



*Infografía 1. Cocina.*



*Infografía 2. Cocina.*



*Infografía 3. Fachada Este.*



*Infografía 4. Vista general.*





*Infografía 5. Fachada Oeste.*



*Infografía 6. Fachada Norte.*



*Infografía 7. Vista general.*



*Infografía 8. Fachada Norte.*



*Infografía 9. Salón-Comedor.*



*Infografía 10. Salón-Comedor.*

## 14. ANEXOS

En este apartado podemos encontrar todos los informes obtenidos mediante la aplicación HULC, también hemos incluido información de posibles empresas a las que se dedican a la fabricación de muchos de los materiales que pensamos utilizar.

<b>EMPRESAS</b>	<b>SITUACIÓN</b>
Ecofinestres	Tarragona
Toldoventana	Castellón de la Plana
Cristalería Glass Castelló	Castellón de la Plana
Paneles Castellón Sociedad Limitada	Castellón de la Plana
Alicatados de paneles Juvi	Alcora
Giosol Castellón	Castellón de la Plana
Maderas Lavall Sa	Castellón de la Plana
Gestión de energías renovables	Castellón de la Plana
Trimblok Sociedad De Responsabilidad Limitada	Borriol
Aplicación de pinturas Pitarch	Castellón de la Plana
Climablock	Zaragoza
<b>LegnoBloc*</b>	<b>Torricella del Pizzo</b>

\*. - Al no encontrar respuestas de empresas en España, hemos decidido obtener información de una fuera del país.

En las siguientes imágenes queremos mostrar, que en España ya se han realizado diversos proyectos mediante bloques de madera cemento, tanto para viviendas unifamiliares, como en edificios de viviendas. También podemos comprobar que es un sistema el cual es apto para varias alturas.

<http://www.climablock.com/Construccion%20Sostenible-02.02-Aplicaciones-Bloque-aislante.htm>



Imagen de <http://www.climablock.com/Construccion%20Sostenible-02.02-Aplicaciones-Bloque-aislante.htm>





Imagen de <http://www.climablock.com/Construccion%20Sostenible-02.02-Aplicaciones-Bloque-aislante.htm>

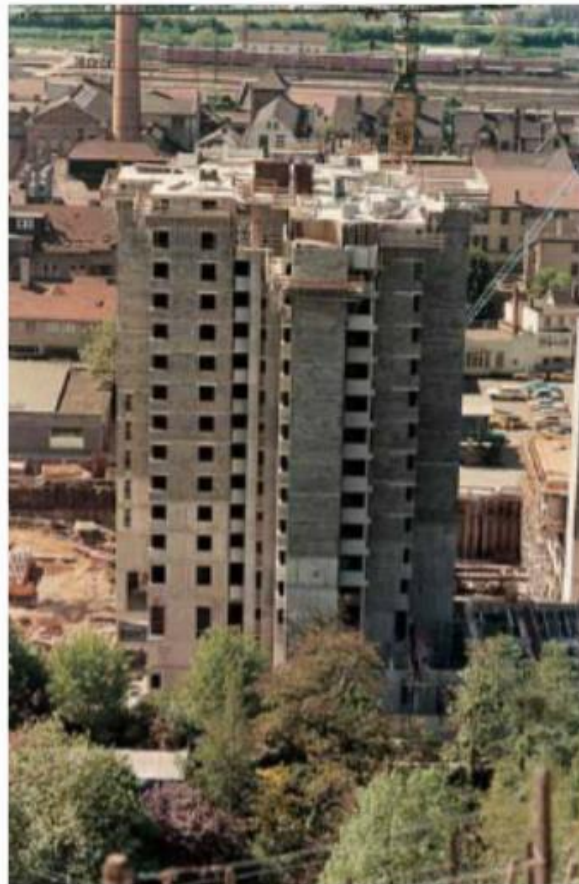


Imagen de <http://www.climablock.com/Construccion%20Sostenible-02.02-Aplicaciones-Bloque-aislante.htm>

## 14.1. RESULTADOS DE LA VIVIENDA CONVENCIONAL

### 14.1.1. VIVIENDA CONVENCIONAL CON CALDERA ELÉCTRICA.

#### CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

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

Nombre del edificio	VIVIENDA ESTADO ACTUAL_V1		
Dirección	C/-----		
Municipio	Castellón de la	Código Postal	12004
Provincia	Castellón de la	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
Zona climática	B3	Año construcción	Posterior a 2013
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE HE 2013		
Referencia/s catastral/es	ninguno		

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

<input checked="" type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input type="checkbox"/> Edificio Existente
<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda <input checked="" type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input type="checkbox"/> Terciario <input type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local

##### DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Nombres Apellido1 Apellido2	NIF/NIE	CIF
Razón social	Razón social	NIF	-
Domicilio	Nombre calle -----		
Municipio	Castellón de la Plana/Castellón de la Plana	Código Postal	Código postal
Provincia	- Seleccione de la lista -	Comunidad Autónoma	- Seleccione de la lista -
e-mail:	-	Teléfono	-
Titulación habilitante según normativa vigente	-		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 1.0.1564.1124, de fecha 3-mar-2017		

##### CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m <sup>2</sup> ·año)		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año)	
<23.80 A		<5.50 A	
23.80-45.1 B		5.50-10.40 B	
45.10-76.20 C		10.40-17.50 C	
76.20-122.10 D		17.50-26.10 D	
122.10-229.60 E		26.10-54.90 E	
229.60-268.60 F		54.90-64.30 F	
>=268.60 G		>=64.30 G	
	76,02 C		14,03 C

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 19/06/2018

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 Organismo Territorial Competente:

Fecha de generación del documento  
Ref. Catastral

19/06/2018  
ninguno



Página 1 de 6

## ANEX O I DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

### 1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable (m <sup>2</sup> )	192,13
--	--------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

### 2. ENVOLVENTE TÉRMICA

#### Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	Transmitancia (W/m <sup>2</sup> K)	Modo de obtención
C01_Cubierta_plana_transitab	Cubierta	106,07	0,20	Usuario
C02_Fachada_revestida_con_mo	Fachada	55,59	0,35	Usuario
C02_Fachada_revestida_con_mo	Fachada	39,51	0,35	Usuario
C02_Fachada_revestida_con_mo	Fachada	59,60	0,35	Usuario
C02_Fachada_revestida_con_mo	Fachada	57,88	0,35	Usuario
C04_Losa_de_cimentacion	Suelo	109,48	0,59	Usuario
C05_Muro_de_sotano_con_imper	Suelo	34,51	3,23	Usuario
C05_Muro_de_sotano_con_imper	Suelo	28,43	3,23	Usuario
C05_Muro_de_sotano_con_imper	Suelo	35,82	3,23	Usuario
C05_Muro_de_sotano_con_imper	Suelo	27,22	3,23	Usuario
C07_Solera	Suelo	1,15	0,70	Usuario

#### Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	Transmitancia (W/m <sup>2</sup> K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
H01_Door	Hueco	1,83	3,00	0,08	Usuario	Usuario
H02_Window	Hueco	11,52	2,88	0,49	Usuario	Usuario
H02_Window	Hueco	2,88	2,88	0,49	Usuario	Usuario
H03_Window	Hueco	4,62	3,00	0,57	Usuario	Usuario
H04_Window	Hueco	15,84	2,97	0,55	Usuario	Usuario
H04_Window	Hueco	3,96	2,97	0,55	Usuario	Usuario
H05_Window	Hueco	1,32	2,99	0,56	Usuario	Usuario
H05_Window	Hueco	1,32	2,99	0,56	Usuario	Usuario
H05_Window	Hueco	1,32	2,99	0,56	Usuario	Usuario

Fecha de generación del documento  
Ref. Catastral

19/06/2018  
ninguno

Página 2 de 6



**3. INSTALACIONES TÉRMICAS**
**Generadores de calefacción**

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	109,00	Gas Natural	Por Defecto
<b>TOTALES</b>		<b>0,00</b>			

**Generadores de refrigeración**

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	237,00	Electricidad Peninsular	Por Defecto
<b>TOTALES</b>		<b>0,00</b>			

**Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria**

<b>Demanda diaria de ACS a 60°C (litros/día)</b>	168,00
--	--------

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
SIS_EQ1_EQ_Caldera-Eléctrica-Defecto	Caldera eléctrica o de combustible	10,00	90,00	Electricidad Peninsular	Usuario

**4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN**

(No aplicable)

**5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN**

(No aplicable)

**6. ENERGÍAS RENOVABLES**
**Térmica**

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado (%)			Demanda de ACS cubierta (%)
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Sistema solar térmico	-	-	-	0,00
<b>TOTALES</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>


**Eléctrica**

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida (kWh/año)
Panel fotovoltaico	0,00
<b>TOTALES</b>	<b>0</b>

## ANEXO II CALIFICACION ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	B3	Uso	Certificación Verificación Nuevo
----------------	----	-----	----------------------------------

### 1. CALIFICACION ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES


INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	<b>CALEFACCION</b>		<b>ACS</b>	
	<i>Emisiones calefacción</i> (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)	B	<i>Emisiones ACS</i> (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)	E
	5,78		6,18	
	<b>REFRIGERACION</b>		<b>ILUMINACION</b>	
<i>Emisiones globales</i> (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año) <sup>1</sup>	A	<i>Emisiones iluminación</i> (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)	-	
	2,08	-	-	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> .año	kgCO <sub>2</sub> /año
<i>Emisiones CO2 por consumo eléctrico</i>	8,26	1586,58
<i>Emisiones CO2 por combustibles fósiles</i>	5,78	1109,74



### 2. CALIFICACION ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGIA 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>CALEFACCION</b>		<b>ACS</b>	
	<i>Energía primaria no renovable calefacción</i> (kWh/m <sup>2</sup> año)	C	<i>Energía primaria no renovable ACS</i> (kWh/m <sup>2</sup> año)	G
	27,28		36,50	
	<b>REFRIGERACION</b>		<b>ILUMINACION</b>	
<i>Consumo global de energía primaria no renovable</i> (kWh/m <sup>2</sup> año) <sup>1</sup>	B	<i>Energía primaria no renovable iluminación</i> (kWh/m <sup>2</sup> año)	-	
	12,25	-	-	

### 3. CALIFICACION PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCION Y REFRIGERACION

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCION	DEMANDA DE REFRIGERACION		
			
		<i>Demanda de calefacción</i> (kWh/m <sup>2</sup> año)	<i>Demanda de refrigeración</i> (kWh/m <sup>2</sup> año)
		24,99	14,86

<sup>1</sup>El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

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

**CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL**

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m <sup>2</sup> ·año)		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año)	
<23.80 A		<5.50 A	
23.80-45.1 B		5.50-10.40 B	
45.10-76.20 C		10.40-17.50 C	
76.20-122.10 D		17.50-28.10 D	
122.10-229.60 E		28.10-54.90 E	
229.60-268.60 F		54.90-64.30 F	
=>268.60 G		=>64.30 G	

**CALIFICACIONES ENERGÉTICAS**

DEMANDA DE CALEFACCIÓN (kWh/m <sup>2</sup> ·año)		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN (kWh/m <sup>2</sup> ·año)	
<9.70 A		<10.00 A	
9.70-18.40 B		10.00-14.3 B	
18.40-31.10 C		14.30-20.40 C	
31.10-49.90 D		20.40-29.70 D	
49.90-83.60 E		29.70-36.70 E	
83.60-102.80 F		36.70-45.10 F	
=>102.80 G		=>45.10 G	

**ANÁLISIS TÉCNICO**

Indicador	Calefacci/En		Refrigeraci/En		ACS		Iluminaci/En		Total	
	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior
Consumo Energía primaria (kWh/m <sup>2</sup> ·año)										
Consumo Energía final (kWh/m <sup>2</sup> ·año)										
Emisiones de CO <sub>2</sub> (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año)										
Demanda (kWh/m <sup>2</sup> ·año)										

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

DESCRIPCIÓN DE MEDIDA DE MEJORA
Características técnicas de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos)
Coste estimado de la medida
Otros datos de interés

 Fecha de generación del documento  
 Ref. Catastral

 19/06/2018  
 ninguno

Página 5 de 6

**VERIFICACIØN DE REQUISITOS DE CTE-HE0 Y HE1**
**Nueva construcci³n o ampliaci³n, en uso residencial privado**
**IDENTIFICACIØN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE VERIFICA:**

Nombre del edificio	VIVIENDA ESTADO ACTUAL_V1		
Direcci³n	C/-----		
Municipio	Castell³n de la	C³digo Postal	12004
Provincia	Castell³n de la	Comunidad Aut³noma	Comunidad Valenciana
Zona clim³tica	B3	A³o construcci³n	Posterior a 2013
Normativa vigente (construcci³n / rehabilitaci³n)	CTE HE 2013		
Referencia/s catastral/es	ninguno		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:	
<input checked="" type="checkbox"/> Edificio de nueva construcci³n	<input type="checkbox"/> Edificio Existente
<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda <input checked="" type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input type="checkbox"/> Terciario <input type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local

**DATOS DEL T³CNICO VERIFICADOR:**

Nombre y Apellidos	Nombres Apellido1 Apellido2	NIF/NIE	CIF
Raz³n social	Raz³n social	NIF	-
Domicilio	Nombre calle -----		
Municipio	Castell³n de la Plana/Castell³n de la Plana	C³digo Postal	Codigo postal
Provincia	- Seleccione de la lista -	Comunidad Aut³noma	- Seleccione de la lista -
e-mail:	-	Tel³fono	-
Titulaci³n habilitante seg³n normativa vigente	-		
Procedimiento reconocido de calificaci³n energ³tica utilizado y versi³n:	HU CTE-HE y CEE Versi³n 1.0.1564.1124, de fecha 3-mar-2017		

**Demandas energ³ticas de calefacci³n y de refrigeraci³n\***

D <sub>cal</sub>	<input type="text" value="24,99"/>	kWh/m²a³o	D <sub>cal,lim</sub>	<input type="text" value="15,00"/>	kWh/m²a³o	<input type="text" value="No cumple"/>
D <sub>ref</sub>	<input type="text" value="14,86"/>	kWh/m²a³o	D <sub>ref,lim</sub>	<input type="text" value="15,00"/>	kWh/m²a³o	<input type="text" value="S³ cumple"/>

**Consumo de energ³a primaria no renovable\***

C <sub>ep</sub>	<input type="text" value="76,02"/>	kWh/m²a³o	C <sub>ep,lim</sub>	<input type="text" value="50,20"/>	kWh/m²a³o	<input type="text" value="No cumple"/>
-----------------	------------------------------------	-----------	---------------------	------------------------------------	-----------	--

D <sub>cal</sub>	Demanda energ³tica de calefacci³n del edificio objeto
D <sub>ref</sub>	Demanda energ³tica de refrigeraci³n del edificio objeto
D <sub>cal,lim</sub>	Valor l³mite para la demanda energ³tica de calefacci³n seg³n el apartado 2.2.1.1.1 de la secci³n HE1
D <sub>ref,lim</sub>	Valor l³mite para la demanda energ³tica de refrigeraci³n seg³n el apartado 2.2.1.1.1. de la secci³n HE1
C <sub>ep</sub>	Consumo de energ³a primaria no renovable del edificio objeto
C <sub>ep,lim</sub>	Valor l³mite para el consumo de energ³a primaria no renovable seg³n el apartado 2.2.1 de la secci³n HE0

\*Esta aplicaci³n únicamente permite, para el caso expuesto, la comprobaci³n de las exigencias del apartado 2.2.1.1.1 de la secci³n DB-HE1 y del apartado 2.2.1 de la secci³n DB-HE0. Se recuerda que otras exigencias de las secciones DB-HE0 y DB-HE1 que resulten de aplicaci³n deben asimismo verificarse, as³ como el resto de las secciones del DB-HE

El t³cnico abajo firmante certifica que ha realizado la verificaci³n del edificio o de la parte que se verifica 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 19/06/2018

Firma del t³cnico verificador

**Anexo I** Descripci³n de las caracter³sticas energ³ticas del edificio.

Registro del Organo Territorial Competente:

 Fecha 19/06/2018  
 Ref. Catastral ninguno

P³gina 1 de 4



## ANEXO I DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

### 1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable (m <sup>2</sup> )	192,13
<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
C01_Cubierta_plana_transitab	Cubierta	106,07	0,20	Usuario
C02_Fachada_revestida_con_mo	Fachada	55,59	0,35	Usuario
C02_Fachada_revestida_con_mo	Fachada	39,51	0,35	Usuario
C02_Fachada_revestida_con_mo	Fachada	59,60	0,35	Usuario
C02_Fachada_revestida_con_mo	Fachada	57,88	0,35	Usuario
C04_Losa_de_cimentacion	Suelo	109,48	0,59	Usuario
C05_Muro_de_sotano_con_imper	Suelo	34,51	3,23	Usuario
C05_Muro_de_sotano_con_imper	Suelo	28,43	3,23	Usuario
C05_Muro_de_sotano_con_imper	Suelo	35,82	3,23	Usuario
C05_Muro_de_sotano_con_imper	Suelo	27,22	3,23	Usuario
C07_Solera	Suelo	1,15	0,70	Usuario

#### Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	Transmitancia (W/m <sup>2</sup> K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
H01_Door	Hueco	1,83	3,00	0,08	Usuario	Usuario
H02_Window	Hueco	11,52	2,88	0,49	Usuario	Usuario
H02_Window	Hueco	2,88	2,88	0,49	Usuario	Usuario
H03_Window	Hueco	4,62	3,00	0,57	Usuario	Usuario
H04_Window	Hueco	15,84	2,97	0,55	Usuario	Usuario
H04_Window	Hueco	3,96	2,97	0,55	Usuario	Usuario
H05_Window	Hueco	1,32	2,99	0,56	Usuario	Usuario
H05_Window	Hueco	1,32	2,99	0,56	Usuario	Usuario
H05_Window	Hueco	1,32	2,99	0,56	Usuario	Usuario

Fecha  
Ref. Catastral

19/06/2018  
ninguno

Página 3 de 4

**3. INSTALACIONES TÉRMICAS**
**Generadores de calefacción**

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	109,00	Gas Natural	Por Defecto

**Generadores de refrigeración**

Nombre	Tipo	Potencia Nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo energía	Modo de obtención
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	237,00	Electricidad Peninsular	Por Defecto

**Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria**

Nombre	Tipo	Potencia Nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo energía	Modo de obtención
SIS_EQ1_EQ_Caldera-Eléctrica-Defecto	Caldera eléctrica o de combustible	10,00	90,00	Electricidad Peninsular	Usuario

Fecha  
Ref. Catastral

19/06/2018  
ninguno

Página 4 de 4

**14.1.2. VIVIENDA CONVENCIONAL CON CALDERA CONDENSACIÓN.**
**CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS**
**IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:**

Nombre del edificio	VIVIENDA ESTADO ACTUAL_V1		
Dirección	C/-----		
Municipio	Castelló de la	Código Postal	-
Provincia	- Seleccione de la lista -	Comunidad Autónoma	Comunitat Valenciana
Zona climática	B3	Año construcción	-
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	- Seleccione de la lista -		
Referencia/s catastral/es	ninguno		

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

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

**DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:**

Nombre y Apellidos	Nombres Apellido1 Apellido2	NIF/NIE	CIF
Razón social	Razón social	NIF	-
Domicilio	Nombre calle -----		
Municipio	Castelló de la Plana/Castellón de la Plana	Código Postal	Código postal
Provincia	- Seleccione de la lista -	Comunidad Autónoma	Comunitat Valenciana
e-mail:	-	Teléfono	-
Titulación habilitante según normativa vigente	-		
Procedimiento reconocido de certificación energética utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 1.0.1564.1124, de fecha 3-mar-2017		

**CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:**

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m <sup>2</sup> ·año)		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt;23.80 A</li> <li>23.80-45.1 B</li> <li>45.10-76.20 C</li> <li>76.20-122.10 D</li> <li>122.10-229.60 E</li> <li>229.60-268.60 F</li> <li>=&gt;268.60 G</li> </ul>	75,04 C	<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt;5.50 A</li> <li>5.50-10.40 B</li> <li>10.40-17.50 C</li> <li>17.50-28.10 D</li> <li>28.10-54.90 E</li> <li>54.90-64.30 F</li> <li>=&gt;64.30 G</li> </ul>	15,20 C

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 19/06/2018

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 Organismo Territorial Competente:

 Fecha de generación del documento  
 Ref. Catastral

 19/06/2018  
 ninguno

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

Superficie habitable (m <sup>2</sup> )	162,12
--	--------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

### 2. ENVOLVENTE TÉRMICA

#### Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	Transmitancia (W/m <sup>2</sup> K)	Modo de obtención
C01_Cubierta_plana_transitab	Cubierta	106,07	0,20	Usuario
C02_Fachada_revestida_con_mo	Fachada	55,59	0,35	Usuario
C02_Fachada_revestida_con_mo	Fachada	39,51	0,35	Usuario
C02_Fachada_revestida_con_mo	Fachada	59,60	0,35	Usuario
C02_Fachada_revestida_con_mo	Fachada	57,88	0,35	Usuario
C04_Losa_de_cimentacion	Suelo	109,48	0,59	Usuario
C05_Muro_de_sotano_con_imper	Suelo	34,51	3,23	Usuario
C05_Muro_de_sotano_con_imper	Suelo	28,43	3,23	Usuario
C05_Muro_de_sotano_con_imper	Suelo	35,82	3,23	Usuario
C05_Muro_de_sotano_con_imper	Suelo	27,22	3,23	Usuario
C07_Solera	Suelo	1,15	0,70	Usuario

#### Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	Transmitancia (W/m <sup>2</sup> K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
H01_Door	Hueco	1,83	3,00	0,08	Usuario	Usuario
H02_Window	Hueco	11,52	2,88	0,49	Usuario	Usuario
H02_Window	Hueco	2,88	2,88	0,49	Usuario	Usuario
H03_Window	Hueco	4,62	3,00	0,57	Usuario	Usuario
H04_Window	Hueco	15,84	2,97	0,55	Usuario	Usuario
H04_Window	Hueco	3,96	2,97	0,55	Usuario	Usuario
H05_Window	Hueco	1,32	2,99	0,56	Usuario	Usuario
H05_Window	Hueco	1,32	2,99	0,56	Usuario	Usuario
H05_Window	Hueco	1,32	2,99	0,56	Usuario	Usuario

Fecha de generación del documento  
Ref. Catastral

19/06/2018  
ninguno

Página 2 de 6

**3. INSTALACIONES TÉRMICAS**
**Generadores de calefacción**

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
SIS_EQ1_EQ_Caldera-Condensación-Defecto	Caldera eléctrica o de combustible	10,00	92,00	GasNatural	Usuario
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	92,00	GasNatural	PorDefecto
<b>TOTALES</b>		<b>10,00</b>			

**Generadores de refrigeración**

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	200,00	ElectricidadPeninsular	PorDefecto
<b>TOTALES</b>		<b>0,00</b>			

**Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria**

<b>Demanda diaria de ACS a 60º C (litros/día)</b>	168,00
---	--------

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
SIS_EQ1_EQ_Caldera-Condensación-Defecto	Caldera eléctrica o de combustible	10,00	97,00	GasNatural	Usuario

**4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN**

(No aplicable)

**5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN**

(No aplicable)

**6. ENERGÍAS RENOVABLES**
**Térmica**

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado (%)			Demanda de ACS cubierta (%)
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Sistema solar térmico	-	-	-	0,00
<b>TOTALES</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>



**Eléctrica**

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida (kWh/año)
Panel fotovoltaico	0,00
<b>TOTALES</b>	<b>0</b>

## ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	B3	Uso	Certificación Verificación Nuevo
----------------	----	-----	----------------------------------

### 1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES



INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
 Emisiones globales (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año) <sup>1</sup>			<b>CALEFACCIÓN</b>	<b>ACS</b>
	Emisiones calefacción (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)	C	Emisiones ACS (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)	E
	7,14		5,28	
	<b>REFRIGERACIÓN</b>		<b>ILUMINACIÓN</b>	
	Emisiones refrigeración (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)	B	Emisiones iluminación (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)	-
	2,78		-	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> .año	kgCO <sub>2</sub> /año
<i>Emisiones CO<sub>2</sub> por consumo eléctrico</i>	2,78	449,94
<i>Emisiones CO<sub>2</sub> por combustibles fósiles</i>	12,42	2013,93





### 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			
 Consumo global de energía primaria no renovable (kWh/m <sup>2</sup> año) <sup>1</sup>			<b>CALEFACCIÓN</b>	<b>ACS</b>
	Energía primaria no renovable calefacción (kWh/m <sup>2</sup> año)	C	Energía primaria no renovable ACS (kWh/m <sup>2</sup> año)	E
	33,70		24,96	
	<b>REFRIGERACIÓN</b>		<b>ILUMINACIÓN</b>	
	Energía primaria no renovable refrigeración (kWh/m <sup>2</sup> año)	C	Energía primaria no renovable iluminación (kWh/m <sup>2</sup> año)	-
	16,38		-	

### 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		
 Demanda de calefacción (kWh/m <sup>2</sup> año)	 Demanda de refrigeración (kWh/m <sup>2</sup> año)		
			
		<9,70 A	<10,00 A
		9,70-18,40 B	10,00-14,3 B
		18,40-31,10 C	14,30-20,40 C
		31,10-49,90 D	20,40-29,70 D
49,90-83,60 E	29,70-36,70 E		
83,60-102,80 F	36,70-45,10 F		
=>102,80 G	=>45,10 G		

<sup>1</sup>El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

ANEXO III  
RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA



CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m <sup>2</sup> ·año)		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año)	
<23.80 A		<5.50 A	
23.80-45.1 B		5.50-10.40 B	
45.10-76.20 C		10.40-17.50 C	
76.20-122.10 D		17.50-28.10 D	
122.10-229.60 E		28.10-54.90 E	
229.60-268.60 F		54.90-64.30 F	
=>268.60 G		=>64.30 G	

CALIFICACIONES ENERGÉTICAS

DEMANDA DE CALEFACCIÓN (kWh/m <sup>2</sup> ·año)		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN (kWh/m <sup>2</sup> ·año)	
<9.70 A		<10.00 A	
9.70-18.40 B		10.00-14.3 B	
18.40-31.10 C		14.30-20.40 C	
31.10-49.90 D		20.40-29.70 D	
49.90-83.60 E		29.70-36.70 E	
83.60-102.80 F		36.70-45.10 F	
=>102.80 G		=>45.10 G	

ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacci/En		Refrigeraci/En		ACS		Iluminaci/En		Total	
	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior
Consumo Energía primaria (kWh/m <sup>2</sup> ·año)										
Consumo Energía final (kWh/m <sup>2</sup> ·año)										
Emisiones de CO <sub>2</sub> (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año)										
Demanda (kWh/m <sup>2</sup> ·año)										

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

DESCRIPCIÓN DE MEDIDA DE MEJORA
Características técnicas de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos)
Coste estimado de la medida
Otros datos de interés

**CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS**
**IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:**

Nombre del edificio	VIVIENDA ESTADO ACTUAL_V1		
Dirección	C/-----		
Municipio	Castelló de la	Código Postal	-
Provincia	- Seleccione de la lista -	Comunidad Autónoma	Comunitat Valenciana
Zona climática	B3	Año construcción	-
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	- Seleccione de la lista -		
Referencia/s catastral/es	ninguno		



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

<input checked="" type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input type="checkbox"/> Edificio Existente
<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda <input checked="" type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input type="checkbox"/> Terciario <input type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local

**DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:**

Nombre y Apellidos	Nombres Apellido1 Apellido2	NIF/NIE	CIF
Razón social	Razón social	NIF	-
Domicilio	Nombre calle -----		
Municipio	Castelló de la Plana/Castellón de la Plana	Código Postal	Código postal
Provincia	- Seleccione de la lista -	Comunidad Autónoma	Comunitat Valenciana
e-mail:	-	Teléfono	-
Titulación habilitante según normativa vigente	-		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 1.0.1564.1124, de fecha 3-mar-2017		

**CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:**

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m <sup>2</sup> ·año)	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año)
	
75,04 C	15,20 C

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 19/06/2018

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 Organismo Territorial Competente:

Fecha de generación del documento

19/06/2018

Ref. Catastral

ninguno

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>	162,12
<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
C01_Cubierta_plana_transitab	Cubierta	106,07	0,20	Usuario
C02_Fachada_revestida_con_mo	Fachada	55,59	0,35	Usuario
C02_Fachada_revestida_con_mo	Fachada	39,51	0,35	Usuario
C02_Fachada_revestida_con_mo	Fachada	59,60	0,35	Usuario
C02_Fachada_revestida_con_mo	Fachada	57,88	0,35	Usuario
C04_Losa_de_cimentacion	Suelo	109,48	0,59	Usuario
C05_Muro_de_sotano_con_imper	Suelo	34,51	3,23	Usuario
C05_Muro_de_sotano_con_imper	Suelo	28,43	3,23	Usuario
C05_Muro_de_sotano_con_imper	Suelo	35,82	3,23	Usuario
C05_Muro_de_sotano_con_imper	Suelo	27,22	3,23	Usuario
C07_Solera	Suelo	1,15	0,70	Usuario

#### Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	Transmitancia (W/m <sup>2</sup> K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
H01_Door	Hueco	1,83	3,00	0,08	Usuario	Usuario
H02_Window	Hueco	11,52	2,88	0,49	Usuario	Usuario
H02_Window	Hueco	2,88	2,88	0,49	Usuario	Usuario
H03_Window	Hueco	4,62	3,00	0,57	Usuario	Usuario
H04_Window	Hueco	15,84	2,97	0,55	Usuario	Usuario
H04_Window	Hueco	3,96	2,97	0,55	Usuario	Usuario
H05_Window	Hueco	1,32	2,99	0,56	Usuario	Usuario
H05_Window	Hueco	1,32	2,99	0,56	Usuario	Usuario
H05_Window	Hueco	1,32	2,99	0,56	Usuario	Usuario

Fecha de generación del documento  
Ref. Catastral

19/06/2018  
ninguno

Página 2 de 6

**3. INSTALACIONES TÉRMICAS**
**Generadores de calefacción**

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
SIS_EQ1_EQ_Caldera-Condensación-Defecto	Caldera eléctrica o de combustible	10,00	92,00	GasNatural	Usuario
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	92,00	GasNatural	PorDefecto
<b>TOTALES</b>		<b>10,00</b>			

**Generadores de refrigeración**

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	200,00	ElectricidadPeninsular	PorDefecto
<b>TOTALES</b>		<b>0,00</b>			

**Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria**

<b>Demanda diaria de ACS a 60º C (litros/día)</b>	168,00
---	--------

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
SIS_EQ1_EQ_Caldera-Condensación-Defecto	Caldera eléctrica o de combustible	10,00	97,00	GasNatural	Usuario

**4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN**

(No aplicable)

**5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN**

(No aplicable)

**6. ENERGÍAS RENOVABLES**
**Térmica**

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado (%)			Demanda de ACS cubierta (%)
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Sistema solar térmico	-	-	-	0,00
<b>TOTALES</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

**Eléctrica**


Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida (kWh/año)
Panel fotovoltaico	0,00
<b>TOTALES</b>	<b>0</b>



## ANEXO II CALIFICACION ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	B3	Uso	Certificación Verificación Nuevo
----------------	----	-----	----------------------------------

### 1. CALIFICACION ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES


INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
 Emisiones globales (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año) <sup>1</sup>	15,20 C		E	
	CALEFACCION		ACS	
	Emisiones calefacción (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)	C	Emisiones ACS (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)	E
	7,14		5,28	
	REFRIGERACION		ILUMINACION	
	Emisiones refrigeración (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)	B	Emisiones iluminación (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)	-
	2,78		-	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> .año	kgCO <sub>2</sub> /año
<i>Emisiones CO<sub>2</sub> por consumo eléctrico</i>	2,78	449,94
<i>Emisiones CO<sub>2</sub> por combustibles fósiles</i>	12,42	2013,93



### 2. CALIFICACION ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGIA 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			
 Consumo global de energía primaria no renovable (kWh/m <sup>2</sup> año) <sup>1</sup>	75,04 C		E	
	CALEFACCION		ACS	
	Energía primaria no renovable calefacción (kWh/m <sup>2</sup> año)	C	Energía primaria no renovable ACS (kWh/m <sup>2</sup> año)	E
	33,70		24,96	
	REFRIGERACION		ILUMINACION	
	Energía primaria no renovable refrigeración (kWh/m <sup>2</sup> año)	C	Energía primaria no renovable iluminación (kWh/m <sup>2</sup> año)	-
	16,38		-	

### 3. CALIFICACION PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCION Y REFRIGERACION

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCION	DEMANDA DE REFRIGERACION		
 Demanda de calefacción (kWh/m <sup>2</sup> año)	 Demanda de refrigeración (kWh/m <sup>2</sup> año)		
		25,99 C	16,77 C

<sup>1</sup>El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

ANEXO III  
RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA



CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m²·año)		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO2/m²·año)	
<23.80 A		<5.50 A	
23.80-45.1 B		5.50-10.40 B	
45.10-76.20 C		10.40-17.50 C	
76.20-122.10 D		17.50-28.10 D	
122.10-229.60 E		28.10-54.90 E	
229.60-268.60 F		54.90-64.30 F	
=>268.60 G		=>64.30 G	

CALIFICACIONES ENERGÉTICAS

DEMANDA DE CALEFACCIÓN (kWh/m²·año)		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN (kWh/m²·año)	
<9.70 A		<10.00 A	
9.70-18.40 B		10.00-14.3 B	
18.40-31.10 C		14.30-20.40 C	
31.10-49.90 D		20.40-29.70 D	
49.90-83.60 E		29.70-36.70 E	
83.60-102.80 F		36.70-45.10 F	
=>102.80 G		=>45.10 G	

ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior
Consumo Energía primaria (kWh/m²·año)										
Consumo Energía final (kWh/m²·año)										
Emisiones de CO <sub>2</sub> (kgCO <sub>2</sub> /m²·año)										
Demanda (kWh/m²·año)										

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

DESCRIPCIÓN DE MEDIDA DE MEJORA
Características técnicas de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos)
Coste estimado de la medida
Otros datos de interés

**14.2. RESULTADOS DE LA VIVIENDA BIOCLIMÁTICA.**
**14.2.1. VIVIENDA BIOCLIMÁTICA CON CALDERA DE CONDENSACIÓN.**
**CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS**
**IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:**

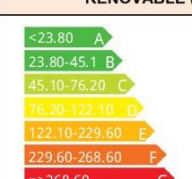

Nombre del edificio	Vivienda reformada V_3		
Dirección	C/-----		
Municipio	Castellón de la	Código Postal	12004
Provincia	Castellón de la	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
Zona climática	B3	Año construcción	Posterior a 2013
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE HE 2013		
Referencia/s catastral/es	ninguno		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:	
<input checked="" type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input type="checkbox"/> Edificio Existente
<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda <input checked="" type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input type="checkbox"/> Terciario <input type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local

**DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:**

Nombre y Apellidos	Nombres Apellido1 Apellido2	NIF/NIE	CIIF
Razón social	Razón social	NIF	-
Domicilio	Nombre calle -----		
Municipio	Castelló de la Plana/Castellón de la Plana	Código Postal	Código postal
Provincia	- Seleccione de la lista -	Comunidad Autónoma	- Seleccione de la lista -
e-mail:	-	Teléfono	-
Título habilitante según normativa vigente	-		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 1.0.1564.1124, de fecha 3-mar-2017		

**CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:**

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m <sup>2</sup> ·año)		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año)	
	<b>31,00 B</b>		<b>5,99 B</b>

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 30/04/2018

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 Organismo Territorial Competente:

 Fecha de generación del documento  
 Ref. Catastral

 30/04/2018  
 ninguno

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>	189,69
<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
C01_Bloque_viruta_madera_AT	Fachada	60,49	0,15	Usuario
C01_Bloque_viruta_madera_AT	Fachada	44,80	0,15	Usuario
C01_Bloque_viruta_madera_AT	Fachada	61,36	0,15	Usuario
C01_Bloque_viruta_madera_AT	Fachada	63,61	0,15	Usuario
C02_Cubierta_plana_invertida	Cubierta	98,05	0,14	Usuario
C05_Losa_de_cimentacion	Suelo	98,05	0,60	Usuario
C06_Muro_de_sotano_con_imper	Suelo	34,63	0,66	Usuario
C06_Muro_de_sotano_con_imper	Suelo	28,50	0,66	Usuario
C06_Muro_de_sotano_con_imper	Suelo	34,51	0,66	Usuario
C06_Muro_de_sotano_con_imper	Suelo	28,50	0,66	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	Transmitancia (W/m <sup>2</sup> K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
Ventanal 2.20 x 2.30	Hueco	10,12	1,66	0,91	Usuario	Usuario
Ventanal 1.80x2.30	Hueco	8,28	1,66	0,91	Usuario	Usuario
Ventanal 1.80x2.30	Hueco	4,14	1,66	0,91	Usuario	Usuario
Ventana 2.20x1.20	Hueco	10,56	1,66	0,91	Usuario	Usuario
Ventana 2.20x1.20	Hueco	2,64	1,66	0,91	Usuario	Usuario
Ventana 2.20x1.20	Hueco	5,28	1,66	0,91	Usuario	Usuario
Ventana 0.60x1.20	Hueco	1,44	1,84	0,91	Usuario	Usuario

### 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Fecha de generación del documento  
Ref. Catastral

30/04/2018  
ninguno

Página 2 de 6

**Generadores de calefacci3n**

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energ3a	Modo de obtenci3n
SIS_EQ1_EQ_Caldera-Condensacion-Defecto	Caldera el3ctrica o de combustible	10,00	94,00	BiomasaPellet	Usuario
Sistema de sustituci3n	Sistema de rendimiento estacional constante	-	94,00	GasNatural	PorDefecto
<b>TOTALES</b>		<b>10,00</b>			

**Generadores de refrigeraci3n**

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energ3a	Modo de obtenci3n
Sistema de sustituci3n	Sistema de rendimiento estacional constante	-	203,00	ElectricidadPeninsular	PorDefecto
<b>TOTALES</b>		<b>0,00</b>			

**Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria**

Demanda diaria de ACS a 603 C (litros/d3a)	140,00
--	--------

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energ3a	Modo de obtenci3n
SIS_EQ1_EQ_Caldera-Condensacion-Defecto	Caldera el3ctrica o de combustible	10,00	96,00	BiomasaPellet	Usuario

**4. INSTALACION DE ILUMINACION**

(No aplicable)

**5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACION**

(No aplicable)

**6. ENERG3AS RENOVABLES**
**T3rmica**

Nombre	Consumo de Energ3a Final, cubierto en funci3n del servicio asociado (%)			Demanda de ACS cubierta (%)
	Calefacci3n	Refrigeraci3n	ACS	
Sistema solar t3rmico	-	-	-	0,00
Caldera de biomasa	8,42	0,00	100,00	100,00
<b>TOTALES</b>	<b>8,42</b>	<b>0,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

**El3ctrica**


Nombre	Energ3a el3ctrica generada y autoconsumida (kWh/a3o)
Panel fotovoltaico	0,00
<b>TOTALES</b>	<b>0</b>



## ANEXO II CALIFICACION ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	B3	Uso	Certificación Verificación Nuevo
----------------	----	-----	----------------------------------

### 1. CALIFICACION ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES


INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES		
 5,99 B	<b>CALEFACCION</b>		<b>ACS</b>
	<i>Emissiones calefacción</i> (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)	B	<i>Emissiones ACS</i> (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)
	3,40		0,27
	<b>REFRIGERACION</b>		<b>ILUMINACION</b>
<i>Emissiones globales</i> (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año) <sup>1</sup>	<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)
	2,32		-

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 CO2 por consumo eléctrico</i>	2,32	439,98
<i>Emissiones CO2 por combustibles fósiles</i>	3,67	695,40



### 2. CALIFICACION ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGIA 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		
 31,00 B	<b>CALEFACCION</b>		<b>ACS</b>
	<i>Energía primaria no renovable calefacción</i> (kWh/m <sup>2</sup> año)	B	<i>Energía primaria no renovable ACS</i> (kWh/m <sup>2</sup> año)
	16,04		1,27
	<b>REFRIGERACION</b>		<b>ILUMINACION</b>
<i>Consumo global de energía primaria no renovable</i> (kWh/m <sup>2</sup> año) <sup>1</sup>	<i>Energía primaria no renovable refrigeración</i> (kWh/m <sup>2</sup> año)	B	<i>Energía primaria no renovable iluminación</i> (kWh/m <sup>2</sup> año)
	13,69		-

### 3. CALIFICACION PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCION Y REFRIGERACION

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCION	DEMANDA DE REFRIGERACION		
 13,69 B	 14,21 B		
		<i>Demanda de calefacción</i> (kWh/m <sup>2</sup> año)	<i>Demanda de refrigeración</i> (kWh/m <sup>2</sup> año)

<sup>1</sup>El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

ANEXO III  
RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA



CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m²·año)		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO2/m²·año)	
<23.80 A		<5.50 A	
23.80-45.1 B		5.50-10.40 B	
45.10-76.20 C		10.40-17.50 C	
76.20-122.10 D		17.50-28.10 D	
122.10-229.60 E		28.10-54.90 E	
229.60-268.60 F		54.90-64.30 F	
=>268.60 G		=>64.30 G	

CALIFICACIONES ENERGÉTICAS

DEMANDA DE CALEFACCIÓN (kWh/m²·año)		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN (kWh/m²·año)	
<9.70 A		<10.00 A	
9.70-18.40 B		10.00-14.3 B	
18.40-31.10 C		14.30-20.40 C	
31.10-49.90 D		20.40-29.70 D	
49.90-83.60 E		29.70-36.70 E	
83.60-102.80 F		36.70-45.10 F	
=>102.80 G		=>45.10 G	

ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior
Consumo Energía primaria (kWh/m²·año)										
Consumo Energía final (kWh/m²·año)										
Emisiones de CO <sub>2</sub> (kgCO <sub>2</sub> /m²·año)										
Demanda (kWh/m²·año)										

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

DESCRIPCIÓN DE MEDIDA DE MEJORA
Características técnicas de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos)
Coste estimado de la medida
Otros datos de interés



**VERIFICACIØN DE REQUISITOS DE CTE-HE0 Y HE1**
**Nueva construcci³n o ampliacci³n, en uso residencial privado**
**IDENTIFICACIØN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE VERIFICA:**

Nombre del edificio	Vivienda reformada V_3		
Direcci³n	C/-----		
Municipio	Castell³n de la	C³digo Postal	12004
Provincia	Castell³n de la	Comunidad Aut³noma	Comunidad Valenciana
Zona clim³tica	B3	A³o construcci³n	Posterior a 2013
Normativa vigente (construcci³n / rehabilitaci³n)	CTE HE 2013		
Referencia/s catastral/es	ninguno		

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

<input checked="" type="checkbox"/> Edificio de nueva construcci³n	<input type="checkbox"/> Edificio Existente
<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda <input checked="" type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input type="checkbox"/> Terciario <input type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local

**DATOS DEL T³CNICO VERIFICADOR:**

Nombre y Apellidos	Nombres Apellido1 Apellido2	NIF/NIE	CIF
Raz³n social	Raz³n social	NIF	-
Domicilio	Nombre calle -----		
Municipio	Castell³ de la Plana/Castell³n de la Plana	C³digo Postal	Codigo postal
Provincia	- Seleccione de la lista -	Comunidad Aut³noma	- Seleccione de la lista -
e-mail:	-	Tel³fono	-
Titulaci³n habilitante seg³n normativa vigente	-		
Procedimiento reconocido de calificaci³n energ³tica utilizado y versi³n:	HU CTE-HE y CEE Versi³n 1.0.1564.1124, de fecha 3-mar-2017		

**Demandas energ³ticas de calefacci³n y de refrigeraci³n\***

D <sub>cal</sub>	<input type="text" value="13,69"/>	kWh/m²a³o	D <sub>cal,lim</sub>	<input type="text" value="15,00"/>	kWh/m²a³o	<input type="text" value="S³ cumple"/>
D <sub>ref</sub>	<input type="text" value="14,21"/>	kWh/m²a³o	D <sub>ref,lim</sub>	<input type="text" value="15,00"/>	kWh/m²a³o	<input type="text" value="S³ cumple"/>

**Consumo de energ³a primaria no renovable\***

C <sub>ep</sub>	<input type="text" value="31,00"/>	kWh/m²a³o	C <sub>ep,lim</sub>	<input type="text" value="50,27"/>	kWh/m²a³o	<input type="text" value="S³ cumple"/>
-----------------	------------------------------------	-----------	---------------------	------------------------------------	-----------	--

D <sub>cal</sub>	Demanda energ³tica de calefacci³n del edificio objeto
D <sub>ref</sub>	Demanda energ³tica de refrigeraci³n del edificio objeto
D <sub>cal,lim</sub>	Valor l³mite para la demanda energ³tica de calefacci³n seg³n el apartado 2.2.1.1.1 de la secci³n HE 1
D <sub>ref,lim</sub>	Valor l³mite para la demanda energ³tica de refrigeraci³n seg³n el apartado 2.2.1.1.1. de la secci³n HE 1
C <sub>ep</sub>	Consumo de energ³a primaria no renovable del edificio objeto
C <sub>ep,lim</sub>	Valor l³mite para el consumo de energ³a primaria no renovable seg³n el apartado 2.2.1 de la secci³n HE0

\*Esta aplicaci³n únicamente permite, para el caso expuesto, la comprobaci³n de las exigencias del apartado 2.2.1.1.1 de la secci³n DB-HE 1 y del apartado 2.2.1 de la secci³n DB-HE0. Se recuerda que otras exigencias de las secciones DB-HE0 y DB-HE1 que resulten de aplicaci³n deben asimismo verificarse, as³ como el resto de las secciones del DB-HE

El t³cnico abajo firmante certifica que ha realizado la verificaci³n del edificio o de la parte que se verifica 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 30/04/2018

Firma del t³cnico verificador

**Anexo I** Descripci³n de las caracter³sticas energ³ticas del edificio.

Registro del Organo Territorial Competente:

 Fecha 30/04/2018  
 Ref. Catastral ninguno

P³gina 1 de 4

## ANEXO I DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

### 1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable (m <sup>2</sup> )	189,69
<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
C01_Bloque_viruta_madera_AT	Fachada	60,49	0,15	Usuario
C01_Bloque_viruta_madera_AT	Fachada	44,80	0,15	Usuario
C01_Bloque_viruta_madera_AT	Fachada	61,36	0,15	Usuario
C01_Bloque_viruta_madera_AT	Fachada	63,61	0,15	Usuario
C02_Cubierta_plana_invertida	Cubierta	98,05	0,14	Usuario
C05_Losa_de_cimentacion	Suelo	98,05	0,60	Usuario
C06_Muro_de_sotano_con_imper	Suelo	34,63	0,66	Usuario
C06_Muro_de_sotano_con_imper	Suelo	28,50	0,66	Usuario
C06_Muro_de_sotano_con_imper	Suelo	34,51	0,66	Usuario
C06_Muro_de_sotano_con_imper	Suelo	28,50	0,66	Usuario

#### Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	Transmitancia (W/m <sup>2</sup> K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
Ventanal 2.20 x 2.30	Hueco	10,12	1,66	0,91	Usuario	Usuario
Ventanal 1.80x2.30	Hueco	8,28	1,66	0,91	Usuario	Usuario
Ventanal 1.80x2.30	Hueco	4,14	1,66	0,91	Usuario	Usuario
Ventana 2.20x1.20	Hueco	10,56	1,66	0,91	Usuario	Usuario
Ventana 2.20x1.20	Hueco	2,64	1,66	0,91	Usuario	Usuario
Ventana 2.20x1.20	Hueco	5,28	1,66	0,91	Usuario	Usuario
Ventana 0.60x1.20	Hueco	1,44	1,84	0,91	Usuario	Usuario

### 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Fecha  
Ref. Catastral

30/04/2018  
ninguno

Página 3 de 4

**Generadores de calefacción**

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
SIS_EQ1_EQ_Caldera-Condensación-Defecto	Caldera eléctrica o de combustible	10,00	94,00	BiomasaPellet	Usuario
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	94,00	GasNatural	PorDefecto

**Generadores de refrigeración**

Nombre	Tipo	Potencia Nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo energía	Modo de obtención
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	203,00	ElectricidadPeninsular	PorDefecto

**Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria**

Nombre	Tipo	Potencia Nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo energía	Modo de obtención
SIS_EQ1_EQ_Caldera-Condensación-Defecto	Caldera eléctrica o de combustible	10,00	96,00	BiomasaPellet	Usuario

Fecha  
Ref. Catastral

30/04/2018  
ninguno

Página 4 de 4

**14.2.2. VIVIENDA BIOCLIMÁTICA CON CALDERA DE ELÉCTRICA.**
**CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS**
**IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:**

Nombre del edificio	Vivienda reformada V_3		
Dirección	C/-----		
Municipio	Castellón de la	Código Postal	12004
Provincia	Castellón de la	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
Zona climática	B3	Año construcción	Posterior a 2013
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE HE 2013		
Referencia/s catastral/es	ninguno		

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

<input checked="" type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input type="checkbox"/> Edificio Existente
<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda <input checked="" type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input type="checkbox"/> Terciario <input type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local

**DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:**

Nombre y Apellidos	Nombres Apellido1 Apellido2	NIF/NIE	CIF
Razón social	Razón social	NIF	-
Domicilio	Nombre calle -----		
Municipio	Castellón de la Plana/Castellón de la Plana	Código Postal	Código postal
Provincia	- Selección de la lista -	Comunidad Autónoma	- Selección de la lista -
e-mail:	-	Teléfono	-
Titulación habilitante según normativa vigente	-		
Procedimiento reconocido de certificación energética utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 1.0.1564.1124, de fecha 3-mar-2017		

**CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:**

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m <sup>2</sup> ·año)		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año)	
<23.80 A		<5.50 A	
23.80-45.1 B		5.50-10.40 B	
45.10-76.20 C		10.40-17.50 C	
76.20-122.10 D	68,29 C	17.50-28.10 D	12,32 C
122.10-229.60 E		28.10-54.90 E	
229.60-268.60 F		54.90-64.30 F	
=>268.60 G		=>64.30 G	

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha 19/06/2018

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 Organismo Territorial Competente:

Fecha de generación del documento  
Ref. Catastral

19/06/2018  
ninguno

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>	189,69
<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
C01_Bloque_viruta_madera_AT	Fachada	60,49	0,15	Usuario
C01_Bloque_viruta_madera_AT	Fachada	44,80	0,15	Usuario
C01_Bloque_viruta_madera_AT	Fachada	61,36	0,15	Usuario
C01_Bloque_viruta_madera_AT	Fachada	63,61	0,15	Usuario
C02_Cubierta_plana_invertida	Cubierta	98,05	0,14	Usuario
C05_Losa_de_cimentacion	Suelo	98,05	0,60	Usuario
C06_Muro_de_sotano_con_imper	Suelo	34,63	0,66	Usuario
C06_Muro_de_sotano_con_imper	Suelo	28,50	0,66	Usuario
C06_Muro_de_sotano_con_imper	Suelo	34,51	0,66	Usuario
C06_Muro_de_sotano_con_imper	Suelo	28,50	0,66	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	Transmitancia (W/m <sup>2</sup> K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
Ventanal 2.20 x 2.30	Hueco	10,12	1,66	0,91	Usuario	Usuario
Ventanal 1.80x2.30	Hueco	8,28	1,66	0,91	Usuario	Usuario
Ventanal 1.80x2.30	Hueco	4,14	1,66	0,91	Usuario	Usuario
Ventana 2.20x1.20	Hueco	10,56	1,66	0,91	Usuario	Usuario
Ventana 2.20x1.20	Hueco	2,64	1,66	0,91	Usuario	Usuario
Ventana 2.20x1.20	Hueco	5,28	1,66	0,91	Usuario	Usuario
Ventana 0.60x1.20	Hueco	1,44	1,84	0,91	Usuario	Usuario

### 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Fecha de generación del documento  
Ref. Catastral

19/06/2018  
ninguno

Página 2 de 6



**Generadores de calefacción**

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	93,00	Gas Natural	Por Defecto
<b>TOTALES</b>		<b>0,00</b>			

**Generadores de refrigeración**

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	203,00	Electricidad Peninsular	Por Defecto
<b>TOTALES</b>		<b>0,00</b>			

**Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria**

<b>Demanda diaria de ACS a 60°C (litros/día)</b>	168,00
--	--------

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
SIS_EQ1_EQ_Caldera-Eléctrica-Defecto	Caldera eléctrica o de combustible	10,00	90,00	Electricidad Peninsular	Usuario

**4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN**

(No aplicable)

**5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN**

(No aplicable)

**6. ENERGÍAS RENOVABLES**
**Térmica**

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado (%)			Demanda de ACS cubierta (%)
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Sistema solar térmico	-	-	-	0,00
<b>TOTALES</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

**Eléctrica**


Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida (kWh/año)
Panel fotovoltaico	0,00
<b>TOTALES</b>	<b>0</b>



## ANEXO II CALIFICACION ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	B3	Uso	Certificación Verificación Nuevo
----------------	----	-----	----------------------------------

### 1. CALIFICACION ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES


INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
 12,32 C	<b>CALEFACCION</b>		<b>ACS</b>	
	<i>Emissiones calefacción</i> (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)	B	<i>Emissiones ACS</i> (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)	E
	3,73		6,26	
	<b>REFRIGERACION</b>		<b>ILUMINACION</b>	
<i>Emissiones globales</i> (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año) <sup>1</sup>	<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)	-
	2,32		-	

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 CO2 por consumo eléctrico</i>	8,58	1628,17
<i>Emissiones CO2 por combustibles fósiles</i>	3,73	707,98



### 2. CALIFICACION ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGIA 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			
 68,29 C	<b>CALEFACCION</b>		<b>ACS</b>	
	<i>Energía primaria no renovable calefacción</i> (kWh/m <sup>2</sup> año)	B	<i>Energía primaria no renovable ACS</i> (kWh/m <sup>2</sup> año)	G
	17,62		36,97	
	<b>REFRIGERACION</b>		<b>ILUMINACION</b>	
<i>Consumo global de energía primaria no renovable</i> (kWh/m <sup>2</sup> año) <sup>1</sup>	<i>Energía primaria no renovable refrigeración</i> (kWh/m <sup>2</sup> año)	B	<i>Energía primaria no renovable iluminación</i> (kWh/m <sup>2</sup> año)	-
	13,70		-	

### 3. CALIFICACION PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCION Y REFRIGERACION

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCION	DEMANDA DE REFRIGERACION
 13,81 B	 14,22 B
<i>Demanda de calefacción</i> (kWh/m <sup>2</sup> año)	<i>Demanda de refrigeración</i> (kWh/m <sup>2</sup> año)

<sup>1</sup>El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

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

**CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL**

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m <sup>2</sup> ·año)		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año)	
<23.80 A		<5.50 A	
23.80-45.1 B		5.50-10.40 B	
45.10-76.20 C		10.40-17.50 C	
76.20-122.10 D		17.50-28.10 D	
122.10-229.60 E		28.10-54.90 E	
229.60-268.60 F		54.90-64.30 F	
=>268.60 G		=>64.30 G	

**CALIFICACIONES ENERGÉTICAS**

DEMANDA DE CALEFACCIÓN (kWh/m <sup>2</sup> ·año)		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN (kWh/m <sup>2</sup> ·año)	
<9.70 A		<10.00 A	
9.70-18.40 B		10.00-14.3 B	
18.40-31.10 C		14.30-20.40 C	
31.10-49.90 D		20.40-29.70 D	
49.90-83.60 E		29.70-36.70 E	
83.60-102.80 F		36.70-45.10 F	
=>102.80 G		=>45.10 G	

**ANÁLISIS TÉCNICO**

Indicador	Calefacci/En		Refrigeraci/En		ACS		Iluminaci/En		Total	
	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior
Consumo Energía primaria (kWh/m <sup>2</sup> ·año)										
Consumo Energía final (kWh/m <sup>2</sup> ·año)										
Emisiones de CO <sub>2</sub> (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año)										
Demanda (kWh/m <sup>2</sup> ·año)										

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

DESCRIPCIÓN DE MEDIDA DE MEJORA
Características técnicas de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos)
Coste estimado de la medida
Otros datos de interés

 Fecha de generación del documento  
 Ref. Catastral

 19/06/2018  
 ninguno

Página 5 de 6

**VERIFICACIÓ DE REQUISITOS DE CTE-HE0 Y HE1**

Nueva construcción o ampliación, en uso residencial privado

**IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE VERIFICA:**

Nombre del edificio	Vivienda reformada V_3		
Dirección	C/-----		
Municipio	Castellón de la	Código Postal	12004
Provincia	Castellón de la	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
Zona climática	B3	Año construcción	Posterior a 2013
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE HE 2013		
Referencia/s catastral/es	ninguno		

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

<input checked="" type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input type="checkbox"/> Edificio Existente
<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda <input checked="" type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input type="checkbox"/> Terciario <input type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local

**DATOS DEL TÉCNICO VERIFICADOR:**

Nombre y Apellidos	Nombres Apellido1 Apellido2	NIF/NIE	CIF
Razón social	Razón social	NIF	-
Domicilio	Nombre calle -----		
Municipio	Castellón de la Plana/Castellón de la Plana	Código Postal	Código postal
Provincia	- Seleccione de la lista -	Comunidad Autónoma	- Seleccione de la lista -
e-mail:	-	Teléfono	-
Titulación habilitante según normativa vigente	-		
Procedimiento reconocido de certificación energética utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 1.0.1564.1124, de fecha 3-mar-2017		

**Demandas energéticas de calefacción y de refrigeración\***

$D_{cal}$	<input type="text" value="13,81"/>	kWh/m <sup>2</sup> año	$D_{cal,lim}$	<input type="text" value="15,00"/>	kWh/m <sup>2</sup> año	<input type="text" value="Sí cumple"/>
$D_{ref}$	<input type="text" value="14,22"/>	kWh/m <sup>2</sup> año	$D_{ref,lim}$	<input type="text" value="15,00"/>	kWh/m <sup>2</sup> año	<input type="text" value="Sí cumple"/>

**Consumo de energía primaria no renovable\***

$C_{ep}$	<input type="text" value="68,29"/>	kWh/m <sup>2</sup> año	$C_{ep,lim}$	<input type="text" value="50,27"/>	kWh/m <sup>2</sup> año	<input type="text" value="No cumple"/>
----------	------------------------------------	------------------------	--------------	------------------------------------	------------------------	--

$D_{cal}$	Demanda energética de calefacción del edificio objeto
$D_{ref}$	Demanda energética de refrigeración del edificio objeto
$D_{cal,lim}$	Valor límite para la demanda energética de calefacción según el apartado 2.2.1.1.1 de la sección HE 1
$D_{ref,lim}$	Valor límite para la demanda energética de refrigeración según el apartado 2.2.1.1.1. de la sección HE 1
$C_{ep}$	Consumo de energía primaria no renovable del edificio objeto
$C_{ep,lim}$	Valor límite para el consumo de energía primaria no renovable según el apartado 2.2.1 de la sección HE0

\*Esta aplicación únicamente permite, para el caso expuesto, la comprobación de las exigencias del apartado 2.2.1.1.1 de la sección DB-HE 1 y del apartado 2.2.1 de la sección DB-HE0. Se recuerda que otras exigencias de las secciones DB-HE0 y DB-HE1 que resulten de aplicación deben asimismo verificarse, así como el resto de las secciones del DB-HE

El técnico abajo firmante certifica que ha realizado la verificación del edificio o de la parte que se verifica 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 19/06/2018

Firma del técnico verificador

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

Registro del Organo Territorial Competente:

 Fecha 19/06/2018  
 Ref. Catastral ninguno

Página 1 de 4

## ANEXO I DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

### 1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable (m <sup>2</sup> )	189,69
<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
C01_Bloque_viruta_madera_AT	Fachada	60,49	0,15	Usuario
C01_Bloque_viruta_madera_AT	Fachada	44,80	0,15	Usuario
C01_Bloque_viruta_madera_AT	Fachada	61,36	0,15	Usuario
C01_Bloque_viruta_madera_AT	Fachada	63,61	0,15	Usuario
C02_Cubierta_plana_invertida	Cubierta	98,05	0,14	Usuario
C05_Losa_de_cimentacion	Suelo	98,05	0,60	Usuario
C06_Muro_de_sotano_con_imper	Suelo	34,63	0,66	Usuario
C06_Muro_de_sotano_con_imper	Suelo	28,50	0,66	Usuario
C06_Muro_de_sotano_con_imper	Suelo	34,51	0,66	Usuario
C06_Muro_de_sotano_con_imper	Suelo	28,50	0,66	Usuario

#### Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	Transmitancia (W/m <sup>2</sup> K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
Ventanal 2.20 x 2.30	Hueco	10,12	1,66	0,91	Usuario	Usuario
Ventanal 1.80x2.30	Hueco	8,28	1,66	0,91	Usuario	Usuario
Ventanal 1.80x2.30	Hueco	4,14	1,66	0,91	Usuario	Usuario
Ventana 2.20x1.20	Hueco	10,56	1,66	0,91	Usuario	Usuario
Ventana 2.20x1.20	Hueco	2,64	1,66	0,91	Usuario	Usuario
Ventana 2.20x1.20	Hueco	5,28	1,66	0,91	Usuario	Usuario
Ventana 0.60x1.20	Hueco	1,44	1,84	0,91	Usuario	Usuario

### 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Fecha  
Ref. Catastral

19/06/2018  
ninguno

Página 3 de 4

**Generadores de calefacci/En**

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energ <sup>a</sup>	Modo de obtenci/En
Sistema de sustituci3n	Sistema de rendimiento estacional constante	-	93,00	GasNatural	PorDefecto

**Generadores de refrigeraci/En**

Nombre	Tipo	Potencia Nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo energ <sup>a</sup>	Modo de obtenci/En
Sistema de sustituci3n	Sistema de rendimiento estacional constante	-	203,00	ElectricidadP eninsular	PorDefecto

**Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria**

Nombre	Tipo	Potencia Nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo energ <sup>a</sup>	Modo de obtenci/En
SIS_EQ1_EQ_Caldera-Elctrica-Defecto	Caldera elctrica o de combustible	10,00	90,00	ElectricidadP eninsular	Usuario