

MEDIDAS DE AHORRO ENERGÉTICO EN VIVIENDAS SOCIALES



PROYECTO FIN DE GRADO

SEPTIEMBRE 2022

AUTOR:
JOSÉ MARÍA OJEDA NAVARRO

TUTORES:
Dr. FCO. JAVIER GUEVARA GARCÍA
Dr. JACINTO CANIVELL GARCÍA DE PAREDES
Dr. MIGUEL LEÓN MUÑOZ

GRUPO 12



Escuela Técnica Superior de
Ingeniería de Edificación







ÍNDICE

0.	RESUMEN.....	5
0.	ABSTRACT.....	6
1.	INTRODUCCIÓN	7
2.	ELECCIÓN DEL TEMA	10
3.	OBJETIVO DEL ESTUDIO	12
4.	ESTADO DE LA CUESTIÓN.....	13
4.1	DESCRIPCIÓN ESTADO ACTUAL DEL EDIFICIO.....	13
4.2	ESTUDIO DE REFERENCIAS/PUBLICACIONES	36
4.3	HERRAMIENTAS DE ANÁLISIS USADAS.....	37
5.	MÉTODO DE DESARROLLO.....	40
5.1	DEFINICIÓN DEL TEMA Y OBJETO DEL ESTUDIO	40
5.2	ESTADO DE LA CUESTIÓN.....	40
5.3	PROPUESTAS DE ACTUACIÓN.....	40
6.	ANÁLISIS DEL EDIFICIO	42
6.1	ANÁLISIS CONSTRUCTIVO.....	42
6.2	ANÁLISIS DE INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTOS	47
6.3	ANÁLISIS ENERGÉTICO ESTADO ACTUAL	48
7.	MEJORAS PROPUESTAS AL EDIFICIO	49
7.1	EJECUCIÓN DE SISTEMA "SATE" EN LA ENVOLVENTE DEL EDIFICIO.....	49
7.2	INSTALACIÓN DE RECUPERADOR ENTÁLPICO CON BYPASS.....	54
7.3	INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN	60
7.4.1	INSTALACIÓN DE RECUPERADOR ENTÁLPICO Y CLIMATIZADOR.....	67
7.5.1	INSTALACIÓN DE BOMBA DE CALOR PARA ACS.....	71
7.6.1	INSTALACIÓN CONJUNTA.....	77
7.7	INSTALACIÓN DE PLACAS FOTOVOLTAICAS.....	83
8.	RESUMEN DE LAS PROPUESTAS.....	89
9.	CONCLUSIONES.....	91
10.	BIBLIOGRAFÍA / REFERENCIAS	93
11.	ÍNDICE DE FIGURAS	97
12.	ÍNDICE DE TABLAS.....	100
13.	ANEXOS.....	101





0. RESUMEN

El presente proyecto desarrolla la investigación de la aplicación de diferentes Medidas de Ahorro Energético (MAEs) en viviendas sociales situadas en la calle Patio Periodista Grondona de la barriada de “Las Moreras”, en la ciudad de Córdoba.

El objetivo principal es mejorar las prestaciones del edificio desde el punto de vista de la eficiencia energética, reduciendo el consumo energético y consiguiendo edificios de energía positiva. De este modo, se reducirán las facturas de electricidad de las familias que se encuentran en situación social deficiente y a la vez se mejorará el confort de los usuarios del edificio.

A partir del análisis y diagnóstico del estado actual del edificio, se proponen distintas medidas de ahorro energético para solventar los problemas detectados además de otras para la mejora del confort y el empleo de energías renovables.

De las “MAEs” estudiadas se hace una propuesta de aquellas que son eficientes, amortizables en un plazo razonable y subvencionables por la Agencia Andaluza de la Energía (AAE) y que consiguen un edificio de energía positiva.

Se justifica mediante la comparativa entre el estado actual y la influencia de la aplicación de las medidas de mejoras, incluyendo sus certificaciones y calificaciones energéticas con sus anexos correspondientes.



0. ABSTRACT

This project develops an investigation about different energy saving measures (ESMs) in social housing located in c/ Patio Periodista Grondona, "Las Moreras" neighborhood in Cordoba, Spain.

The project's main objective is to improve the performance of the building from an energy efficiency point of view, reducing energetic consumption and achieving positive energy buildings. In such a way, electricity and water bills will be reduced for families in vulnerable circumstances, improving the comfort of the building's residents.

Based on the analysis and diagnosis of the current state of the building, different energy saving measurements are proposed to solve the problems detected, as well as other actions to improve the comfort and the use of renewable energies.

After an analysis of the observed ESMs, we offer a proposal of those ESMs that are efficient, amortizable within a reasonable period and subsidized by the Agency Andalusian Energy (AAE) and that can achieve a positive energy building.

It is justified by means of a comparison between the current state of the building and the influence of the application of the improvement measures, including the energy certificates and ratings with their annexes.



1. INTRODUCCIÓN

Desde el principio de la humanidad, se ha necesitado la **energía para cualquier tipo de trabajo** y poder desempeñar las funciones que se han necesitado en cada momento de la historia. La primera fuente de energía utilizada era la de nuestros músculos.

Hace unos 500.000 años, los humanos descubrieron una nueva **fuentes de energía; el fuego**. Esto produjo un gran cambio en la forma de vivir del humano. El fuego servía para cocinar alimentos, mejorar las prestaciones de las herramientas utilizadas, protegerse del frío y de los depredadores, etc.

El **siguiente paso** fue el aprovechamiento de las **energías naturales** o renovables como el **viento y el agua**. Hace unos 6.000 años ya se empezaron a construir embarcaciones de vela y la construcción de molinos de agua para moler el grano, aprovechando así el viento y el agua como fuente de energía. Ya más avanzado, en el siglo VII, también se introdujeron los molinos de viento para la extracción de agua de los pozos.

A finales del siglo XVIII, con el descubrimiento de la **máquina de vapor**, fue cuando se empezó a depender de los combustibles fósiles. Esto llevó a la **explotación masiva del carbón mineral**. Nunca se hizo tan necesaria hasta la primera revolución industrial (1780-1790), que, con la aparición de las primeras fábricas, aumentó de forma exponencial la demanda de energía procedente de esta fuente.

Escasos 100 años después, en 1859, se excavan los **primeros pozos de petróleo** en EE.UU. y finales del siglo XIX, se desarrollan los motores de explosión y comienza la utilización masiva del gas en las ciudades para la calefacción y la iluminación. También la creación de la **primera central eléctrica** en 1882 en Nueva York y las investigaciones de Thomas Edison y varios científicos, dio paso al desarrollo de la producción de electricidad en el siglo XX, a partir de centrales hidroeléctricas y centrales térmicas de carbón o fuel. Desde entonces hasta la actualidad, no ha parado de subir la demanda eléctrica, y por tanto su producción masiva

Mientras tanto, se han ido desarrollando **otras fuentes de energía** como la **nuclear**, así como el desarrollo progresivo de las llamadas **energías renovables y sostenibles**: el viento, el agua, el sol, la biomasa y la geotérmica.¹

¹ FUENTE: ENERGIA Y SOCIEDAD/MEDIAMBIENT.GENCAT

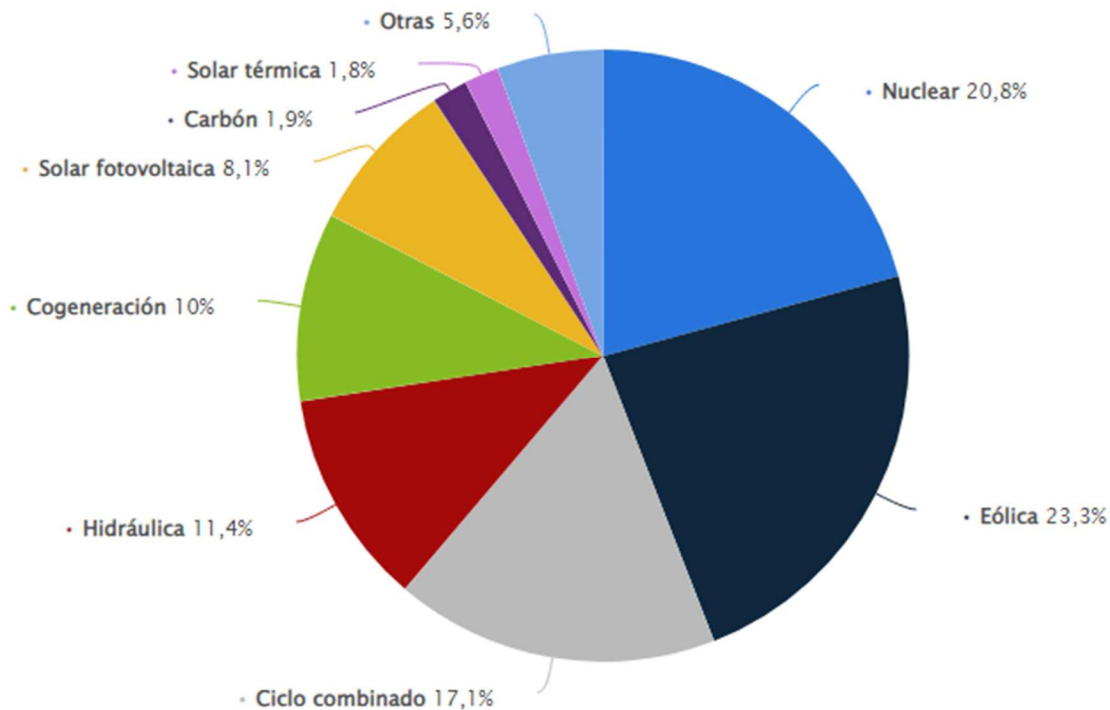


Imagen 01: Producción de energía eléctrica distribuida por tecnología en España en 2021. ²

Todos estamos de acuerdo en que la energía es indispensable para vivir. Pero no podemos dejar a un lado la certeza de que hemos extraído de la tierra todo el carbono almacenado a lo largo de su vida y lo hemos expulsado a la atmósfera en dos siglos, provocando así el deterioro de la capa de ozono y por consiguiente el calentamiento global.

Nos enfrentamos a un problema con el cambio climático cuyas consecuencias son bastante graves, desde la desertización del suelo en muchas zonas a causa de la pérdida de humedad y fenómenos atmosféricos intensificados, hasta impactos sociales y humanos, debido a olas de calor que pueden provocar muertes, pobreza, hambrunas y migración masiva. Al igual que hemos creado este desajuste, todos debemos poner de nuestra parte para crear una vida más sostenible.³

Por otro lado, y centrándonos en territorio nacional, existen familias que se encuentran en situación de pobreza energética. Por lo que ambos

² FUENTE: [STATISTA.COM](https://www.statista.com)

³ FUENTE: [ENERGIA Y SOCIEDAD
MEDIAMBIENT.GENCAT](https://energia.y.sociedad.mediambient.gencat.cat)



problemas pueden ir cogidos de la mano para solventarlos de forma sostenible y eficiente.

En general, nos encontramos con un problema de eficiencia energética y sostenibilidad.

Eficiencia energética es poder abastecer las necesidades de las personas sin tener un coste desproporcionado o un consumo elevado de energía.

Hablamos de **sostenibilidad** cuando la producción de esa energía no es contaminante ni perjudicial para el medio ambiente, satisfaciendo las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer a las necesidades de las generaciones futuras, manteniendo una estabilidad económica y de bienestar social. Es decir, el uso de **energías renovables** sería una buena forma de implantar la sostenibilidad en la creación de la energía eléctrica.

Si juntamos los dos conceptos podemos ayudar a la reducción de estos dos problemas que nos achacan hoy en día, tanto pobreza energética como calentamiento global.⁴

Con la creación de edificios de energía positiva, podemos llegar a solventar estos problemas. Un edificio de energía positiva es aquel que genera por sí solo más energía de la que consume a través de fuentes de energía renovables, vertiendo a la red eléctrica el sobrante de energía.

⁴ FUENTE: [ENERGIA Y SOCIEDAD](#)
[MEDIAMBIENT.GENCAT](#)



2. ELECCIÓN DEL TEMA

Desde hace varios años la reflexión sobre el problema de la aceleración del cambio climático invade mi cabeza. El interés porque se mantenga en el mejor estado posible la naturaleza y los seres vivos de nuestro planeta para que podamos seguir disfrutando de ella sin que poco a poco se vaya apagando es inmenso. Desde la contaminación por CO₂ generado en la atmósfera hasta la polución generada por residuos plásticos en los mares.

Desafortunadamente desde nuestro ámbito solo podemos hacer estudios de mejoras e intentar aportar nuestro grano de arena para evitar este desastre, puesto que no podemos luchar directamente contra entes políticos para que, quienes manejen la economía, inviertan en desarrollo eficiente y sostenible.

Por eso, desde que inicié esta carrera, he intentado informarme y aprender sobre cuál es la forma de construir más sostenible. Una vez llegado el momento del proyecto final, no fluctué ni un momento en que debía elegir el camino de la eficiencia energética y sostenibilidad en construcción.

Por otra parte, mi personalidad me ha generado siempre ayudar a los demás. Ya mi abuelo, que perteneció al Patronato de la vivienda de Sevilla, se dedicó hacia el año 1965 a gestionar la contabilidad y organización de viviendas sociales en el pueblo de Osuna (Sevilla), para que los más necesitados tuvieran una vivienda digna. Recuerdo que dio otro motivo para la elección de este estudio.

El Departamento de profesores que supervisan este proyecto me planteó varias opciones. Observé que la que más se asemejaba a mis pensamientos, inquietudes y forma de ser era la unión de poder hacer un edificio más eficiente energéticamente y sostenible con el medio ambiente, el cual pudiera ayudar a personas con dificultad económica a pagar lo mínimo posible y solventar algo tan necesario para la vida como es la electricidad, aún más con la subida económica de ésta que hemos presenciado en el último año.

Este trabajo se engloba dentro de las líneas generales de investigación de la Cátedra de Instalaciones de la ETSIE, dentro del "PROGRAMA OPERATIVO FEDER ANDALUCÍA 2014- 2020". En el proyecto denominado "NAIPE" (Nuevo Análisis Integral de la Pobreza Energética en Andalucía). Predicción, evaluación y adaptación al cambio climático de hogares vulnerables desde



una perspectiva económica, ambiental y social y pretende ser un paso dentro de los objetivos generales del mismo.⁵

⁵ FUENTE: TFG EDUARDO FERNÁNDEZ GASPAR (MEDIDAS DE AHORRO ENERGETICO EN VIVIENDAS SOCIALES, 2020)



3. OBJETIVO DEL ESTUDIO

Como se ha nombrado anteriormente en el “*apartado 2. Elección del tema*”, el problema de la pobreza energética se considera que es político y no técnico.

Dicho lo cual, los técnicos podemos poner nuestro grano de arena para intentar hacer que el consumo sea menor y, por ende, la demanda.

Reduciendo el consumo de cada vivienda, cada propietario disminuirá el importe de su factura. En ámbitos generales, teniendo menos demanda también bajará el precio de la electricidad.

Hacer que un edificio sea de energía positiva es posible. Si es cierto que si el edificio ya está construido es más costoso y complicado que si de una obra nueva se tratase.

El **objetivo principal** de este proyecto se centra en actuar sobre un edificio de viviendas sociales ya existente para convertirlo en un edificio de energía positiva. Se analizan y estudian varias mejoras energéticas para el edificio, las cuales podremos amortizar en pocos años y conseguir que sea rentable y disminuir la pobreza energética. Todo ello llevado a cabo con el cumplimiento de la normativa vigente.

Para conseguir este objetivo principal se examinará el estado actual del edificio para comprobar las carencias energéticas que posee, así como los puntos más débiles y deficientes para acometer sobre ellos siempre que sea **rentable**.

Como **objetivo secundario**:

- Mejorar las instalaciones del edificio para mayor seguridad, eliminando aparatos de producción de calor que puedan ser causas de accidente o incendios tales como calefactores, termos de gas, estufas, etc.
- Mejorar el confort de los ocupantes, con la mejora de las instalaciones y su consumo, podrán permitirse conectar más los equipos para evitar el frío en invierno y el calor en verano, así como la ventilación y por tanto el grado de humedades y condensaciones.
- Reducir las emisiones de CO₂.
- Uso de energías renovables.

4. ESTADO DE LA CUESTIÓN

4.1 DESCRIPCIÓN ESTADO ACTUAL DEL EDIFICIO

4.1.1 SITUACIÓN

El edificio objeto de este proyecto se encuentra en la localidad de Córdoba, en el barrio de Las Moreras, al noroeste del centro de la ciudad, en la calle Patio Periodista Grondona, bloques 10,11,12 y 13. C.P. 14011, esquina con las calles Músico Cristóbal de Morales y María Montessori.



Imagen 02: Situación de bloque de viviendas. ⁶

⁶ FUENTE: [GOOGLE EARTH](https://www.google.com/earth/) y edición propia.

4.1.2 EMPLAZAMIENTO

El solar presenta geometría trapezoidal, en el que se encuentra el edificio estudiado con forma de L. Las dimensiones del edificio son de 57,06 m. en el lado largo y 30,34 m. en el lado corto. La superficie de parcela tiene un total de 1.109 m² y su topografía es sensiblemente plana.

La edificación que nos ocupa, construida en 1997, consta de 4 plantas (planta baja +3). La superficie total construida es de 2.787,45 m² y consta de 4 bloques independientes a los que se accede desde el patio común de la manzana (Patio Periodista Grondona).



Imagen 3: Emplazamiento bloque de viviendas.⁷

⁷ FUENTE: [GOOGLE EARTH](https://www.google.com/earth/) y edición propia.

La tipología del edificio actual es de doble crujía. Las fachadas en planta baja son de ladrillo cara vista y enfoscado de mortero y pintado; en el resto de plantas están construidas con enfoscado de mortero y pintado. La cubierta es de faldón de teja a 2 aguas, excepto en la intersección de la L, donde presenta una cubierta plana no transitable, con un pequeño castillete para dar acceso al mantenimiento.

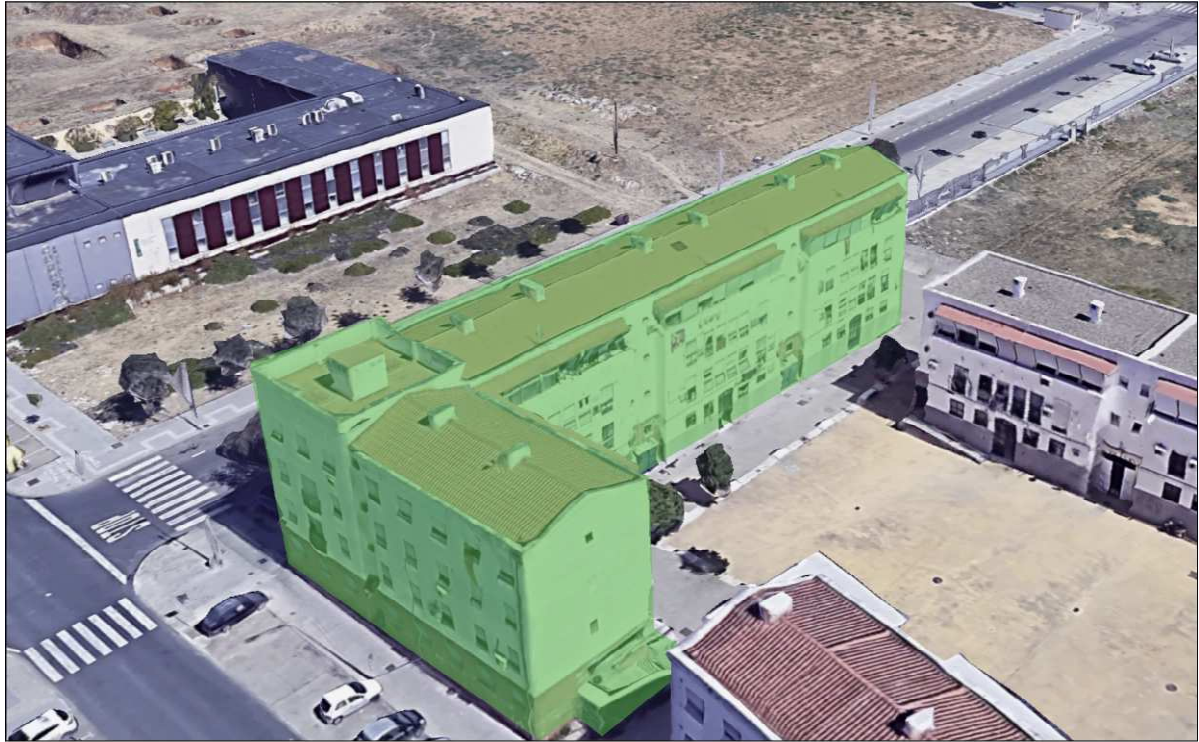


Imagen 4: Emplazamiento y volumetría bloque de edificios.⁸

Consta de 31 viviendas residenciales, que se distribuyen en 8 viviendas por bloque, excepto en el número 10, que consta de 7 viviendas y un local comercial en planta baja. No existen patio de luces interiores.

El edificio se encuentra exento en todas sus fachadas, dejando la fachada norte a la calle Músico Cristóbal de Morales, fachada oeste a la calle María Montessori y la fachada sur a calle Patio Periodista Grondona, desde donde se accede a todos los bloques.⁹

⁸ FUENTE: [GOOGLE EARTH](#) y edición propia.

⁹ FUENTE: Proyecto.

La referencia catastral es 2258801UG4925N.

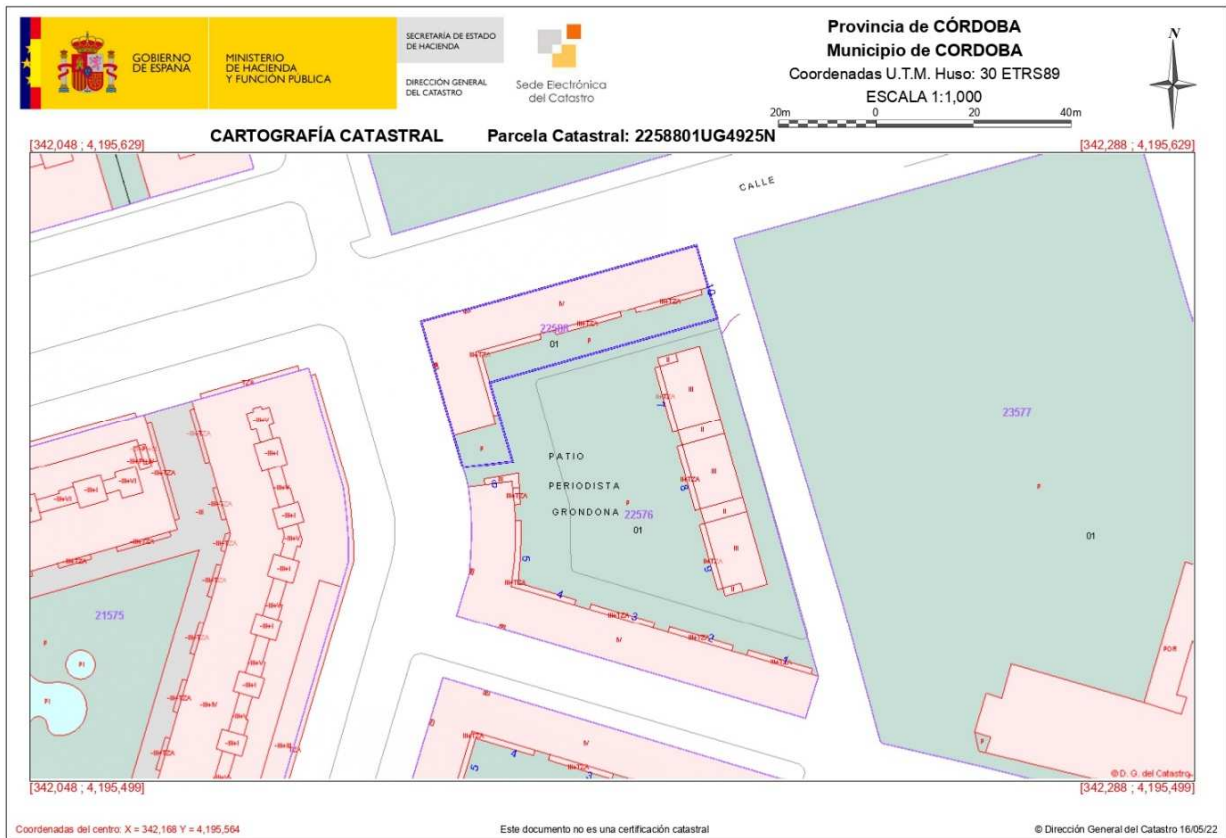


Imagen 5: Referencia Catastral. ¹⁰

¹⁰ FUENTE: [Sede Catastro](#)

4.1.3 DATOS GENERALES

Promotor: Agencia de Vivienda y Rehabilitación de Andalucía (AVRA) con CIF Q9155006A y domicilio en C Pablo Picasso nº6, Sevilla CP: 41018

Representante: Juan Carlos del Pino Leurite

Arquitecto: - José Carlos Sánchez García, arquitecto colegiado nº 448 en el Colegio Oficial de Arquitectos de Córdoba, con domicilio profesional en Bulevar Hernán Ruiz nº 3, local 1, de Córdoba.

Directores de obra: -Sin definir

Directores de la ejecución obra: -Sin definir

Otros técnicos intervinientes Instalaciones:
Estructuras:
Telecomunicación:
Proyecto de
Actividad de
Sótano:
Otros 2:
Otros 3:
Otros 4:

Seguridad y Salud Autor del estudio: Jose Carlos Sánchez García
Coordinador durante elaboración del proy: Sin definir
Coordinadores durante la ejecución de la obra:

Otros agentes: Constructor:
Entidad de Control de Calidad:
Redactor del estudio topográfico:
Redactor del estudio geotécnico:
Otros:

Imagen 6: Agentes intervinientes en el Proyecto de ejecución.¹¹

¹¹ FUENTE: Proyecto.



SUPERFICIES CONSTRUIDAS:

N.º BLOQUE	SUP. CONSTRUIDA (m²)
<i>BLOQUE 10</i>	743,30
<i>BLOQUE 11</i>	744,58
<i>BLOQUE 12</i>	647,99
<i>BLOQUE 13</i>	651,58
TOTAL	2787,45

SUPERFICIES ÚTILES:

BLOQUE 10		SUP. ÚTILES (m²)
PLANTA BAJA	VIVIENDA 1	85,26
	LOCAL	58,23
PLANTA PRIMERA	VIVIENDA 1	86,58
	VIVIENDA 2	66,07
PLANTA SEGUNDA	VIVIENDA 1	86,58
	VIVIENDA 2	66,07
PLANTA TERCERA	VIVIENDA 1	85,51
	VIVIENDA 2	59,66
TOTAL		441,31

BLOQUE 11		SUP. ÚTILES (m²)
PLANTA BAJA	VIVIENDA 1	65,06
	VIVIENDA 2	85,06
PLANTA PRIMERA	VIVIENDA 1	86,38
	VIVIENDA 2	87,29
PLANTA SEGUNDA	VIVIENDA 1	86,38
	VIVIENDA 2	87,29
PLANTA TERCERA	VIVIENDA 1	63,00
	VIVIENDA 2	84,00
TOTAL		644,46



BLOQUE 12		SUP. ÚTILES (m²)
PLANTA BAJA	VIVIENDA 1	65,06
	VIVIENDA 2	65,06
PLANTA PRIMERA	VIVIENDA 1	66,29
	VIVIENDA 2	66,29
PLANTA SEGUNDA	VIVIENDA 1	66,29
	VIVIENDA 2	66,29
PLANTA TERCERA	VIVIENDA 1	63,00
	VIVIENDA 2	63,00
TOTAL		521,28

BLOQUE 13		SUP. ÚTILES (m²)
PLANTA BAJA	VIVIENDA 1	64,68
	VIVIENDA 2	65,06
PLANTA PRIMERA	VIVIENDA 1	65,90
	VIVIENDA 2	66,29
PLANTA SEGUNDA	VIVIENDA 1	65,90
	VIVIENDA 2	66,29
PLANTA TERCERA	VIVIENDA 1	62,62
	VIVIENDA 2	63,00
TOTAL		519,74

SUPERFICIE ÚTIL TOTAL: 2126,79 m².

Se han denominado las viviendas según su acceso por escaleras. Las viviendas tipo 1 son la que se encuentran primero y a la derecha del desembarque de la escalera, mientras que las viviendas tipo 2 son la que su puerta de entrada se encuentra antes de la subida al siguiente piso, enfrente de la puerta de tipo 1.

A continuación, se observan los planos del edificio, separados según el número de bloque, con las superficies útiles de cada estancia del interior de la vivienda.

PLANOS PLANTA BAJA:



Imagen 7: Plano Planta Baja; bloques 10 y 11.¹²

¹² Fuente: Proyecto.

Se accede a los diferentes bloques por la calle Patio Periodista Grondona.

Los bloques con número 10 y 11 conforman la L del edificio. El bloque 10 cuenta con un local comercial en su planta baja, y una vivienda que colinda con el bloque número 11. Ambas viviendas de distinto bloque son simétricas. Cuentan con 4 dormitorios, baño, aseo, cocina con lavadero y salón-comedor, todo ello distribuido por un pasillo central. Todas las estancias, excepto los aseos, se presentan al exterior. Por otro lado, el bloque número 11 cuenta con otra vivienda en planta baja con 3 dormitorios, salón-comedor, baño y cocina con lavadero, todo al exterior.

El acceso al local comercial cuenta con una escalera con pasamanos y una rampa para personas con movilidad reducida.



Imagen 8: Plano Planta Baja; bloque 12.¹³

Las viviendas del bloque número 12 presenta 2 viviendas simétricas, con las mismas características que la vivienda tipo 1 de planta baja del bloque número 11.

¹³ FUENTE: Proyecto.

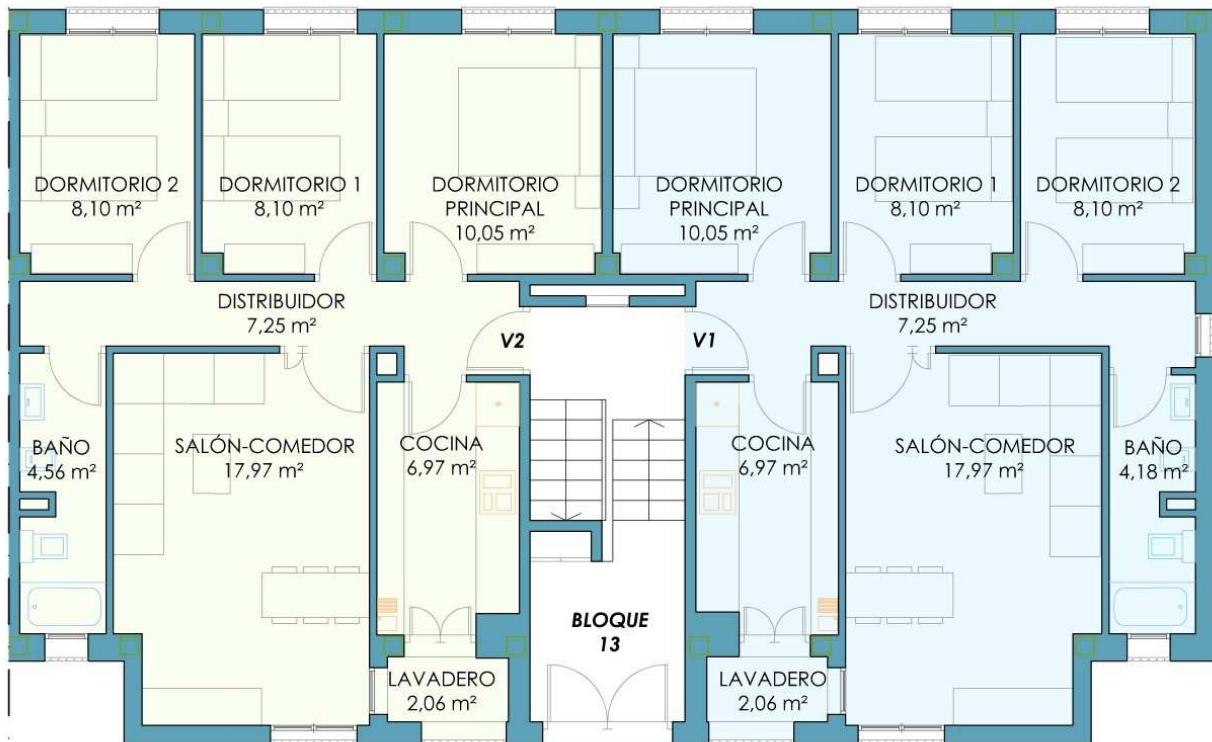


Imagen 9: Plano Planta Baja; bloque 13.¹⁴

La planta baja del bloque número 13 presenta las mismas características que el bloque 12, solo cabe destacar un detalle en el distribuidor y el baño de la vivienda tipo 1. Al tener un hueco de ventana en el distribuidor, hace que el baño se retranquee unos centímetros y pierda 0,38 m² de superficie útil.

Todo el conjunto de estos cuatro bloques forma la planta baja del edificio estudiado en el presente proyecto.

¹⁴ FUENTE: Proyecto.

PLANOS PLANTA PRIMERA Y SEGUNDA:



Imagen 10: Plano Planta Primera y Segunda; bloques 10 y 11.¹⁵

En la planta primera y segunda de los bloques 10 y 11 nos encontramos con la misma distribución que en planta baja, con la diferencia de la inclusión de pequeños balcones en los dormitorios principales de las viviendas tipo 1 y 2 que hacen esquina y un lavadero más amplio en cada vivienda. Esto se debe a que en planta baja se retranquea el lavadero por la entrada al edificio

¹⁵ FUENTE: Proyecto.

desde la calle. También la aparición de una vivienda en el espacio que ocupaba el local comercial en planta baja, que consta de 3 dormitorios, salón-comedor, baño y cocina con lavadero. Todo ello separado por un distribuidor central.

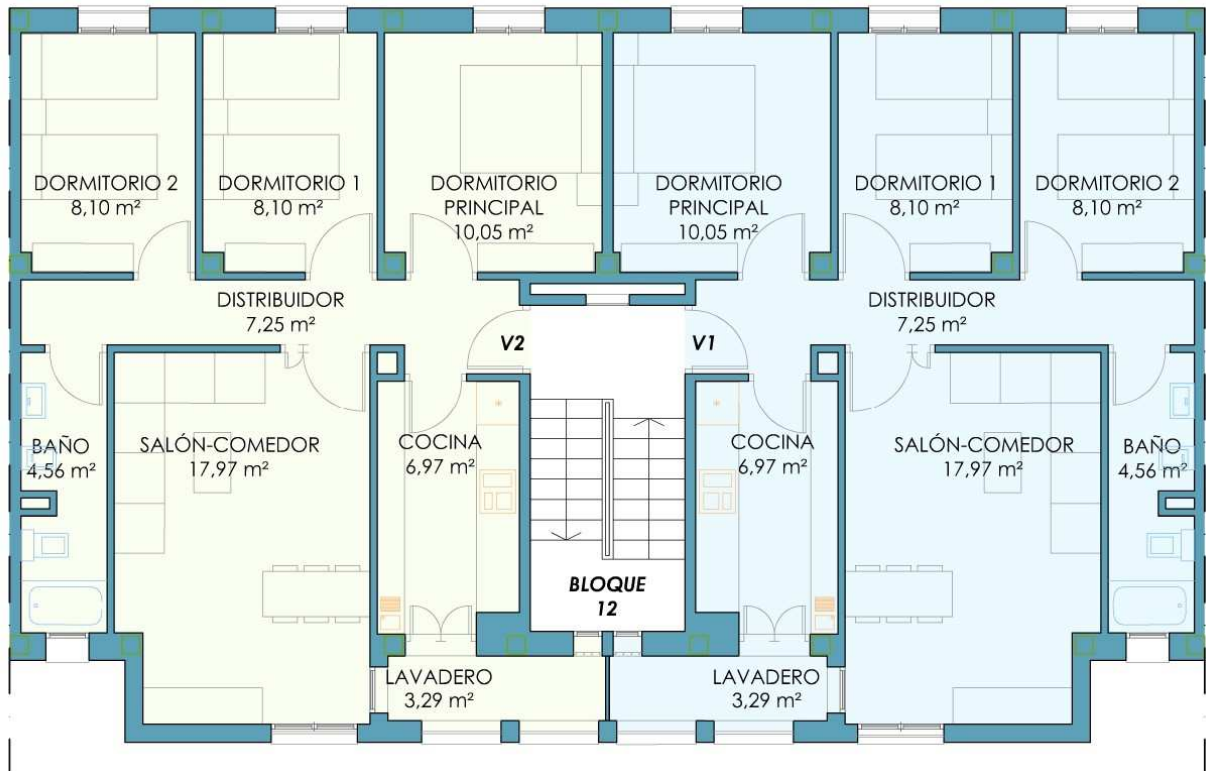


Imagen 11: Plano Planta Primera y Segunda; bloque 12.¹⁶

Las plantas primera y segunda del bloque central número 12 tienen las mismas características que las de planta baja, la única diferencia es el espacio del lavadero más amplio, ya explicado en la imagen anterior.

¹⁶ FUENTE: Proyecto.

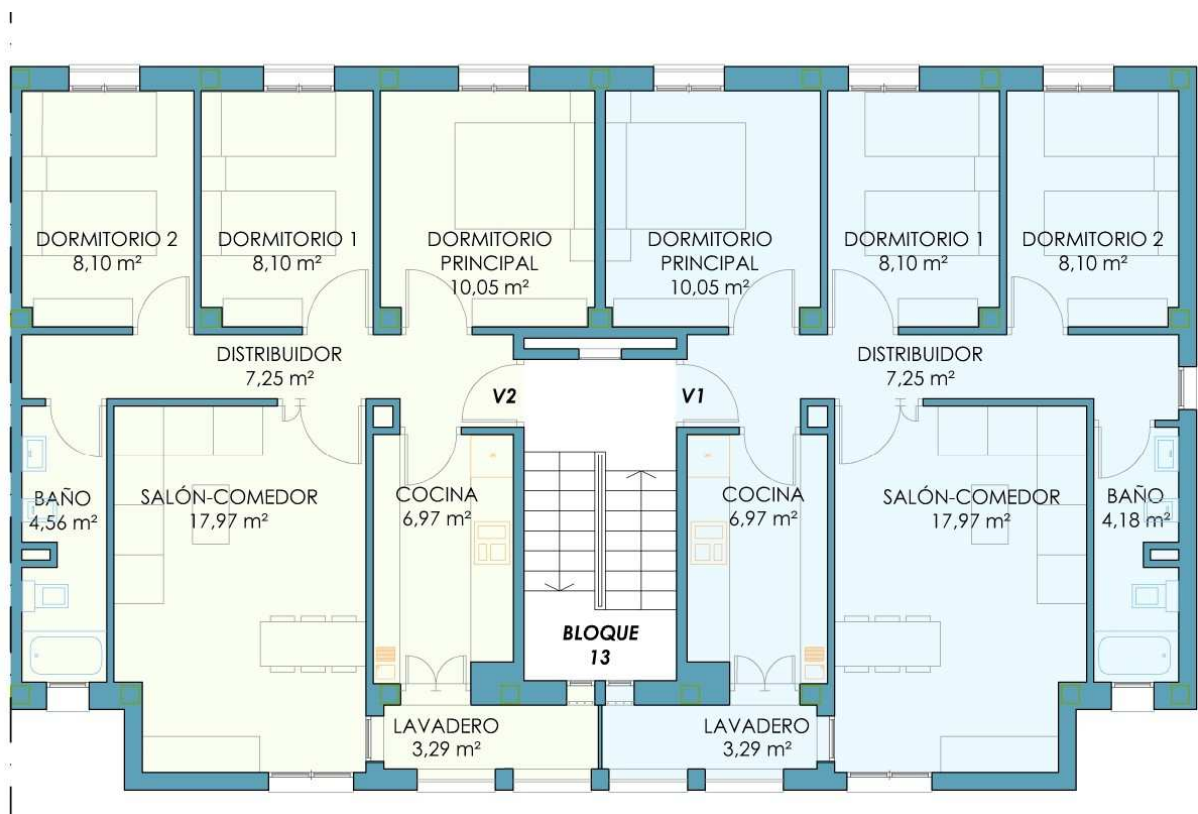


Imagen 12: Plano Planta Primera y Segunda; bloque 13.¹⁷

El bloque número 13 de la planta primera presenta las mismas características que las de planta baja, con la singularidad del lavadero más amplio debido a lo explicado en la *Imagen 10*.

Todo el conjunto de estos cuatro bloques forma la planta primera y segunda del edificio estudiado en el presente proyecto.

¹⁷ FUENTE: Proyecto.

PLANOS PLANTA TERCERA:



Imagen 13: Plano Planta Tercera; bloques 10 y 11.¹⁸

¹⁸ FUENTE: Proyecto.

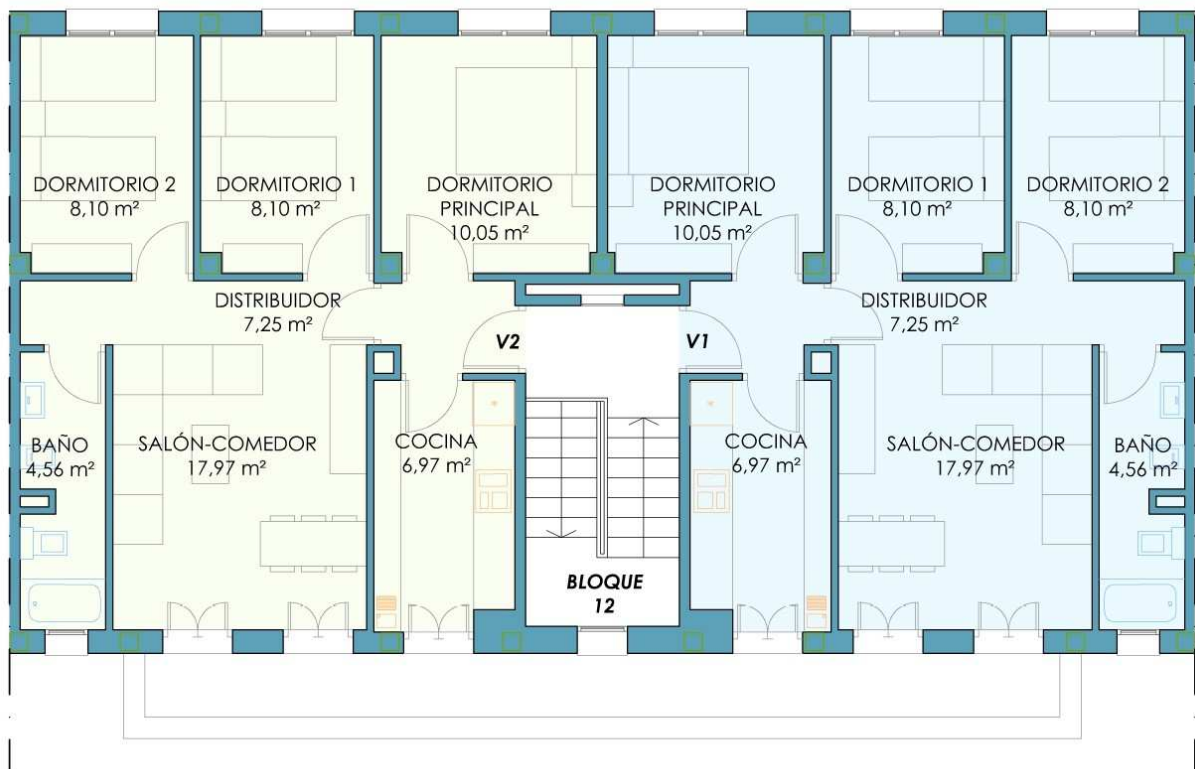


Imagen 14: Plano Planta Tercera; bloque 12.¹⁹

La tercera planta de nuestro edificio sostiene una diferencia con el resto de plantas. En la *Imagen 13*, *Imagen 14* e *Imagen 15* (siguiente), se puede apreciar que las fachadas que se exponen a la calle Periodista Grondona están retranqueadas para dejar hueco a una terraza longitudinal y separada por viviendas que dan salida a las cocinas y salones. Esto hace que los salones sean más pequeños que los de las plantas inferiores y que no posean lavadero en la cocina. Aunque tienen la finalidad de terraza, actualmente la mayoría de propietarios de las viviendas han colocado persianas y esto puede influir en el estudio energético de las viviendas.

¹⁹ FUENTE: Proyecto.

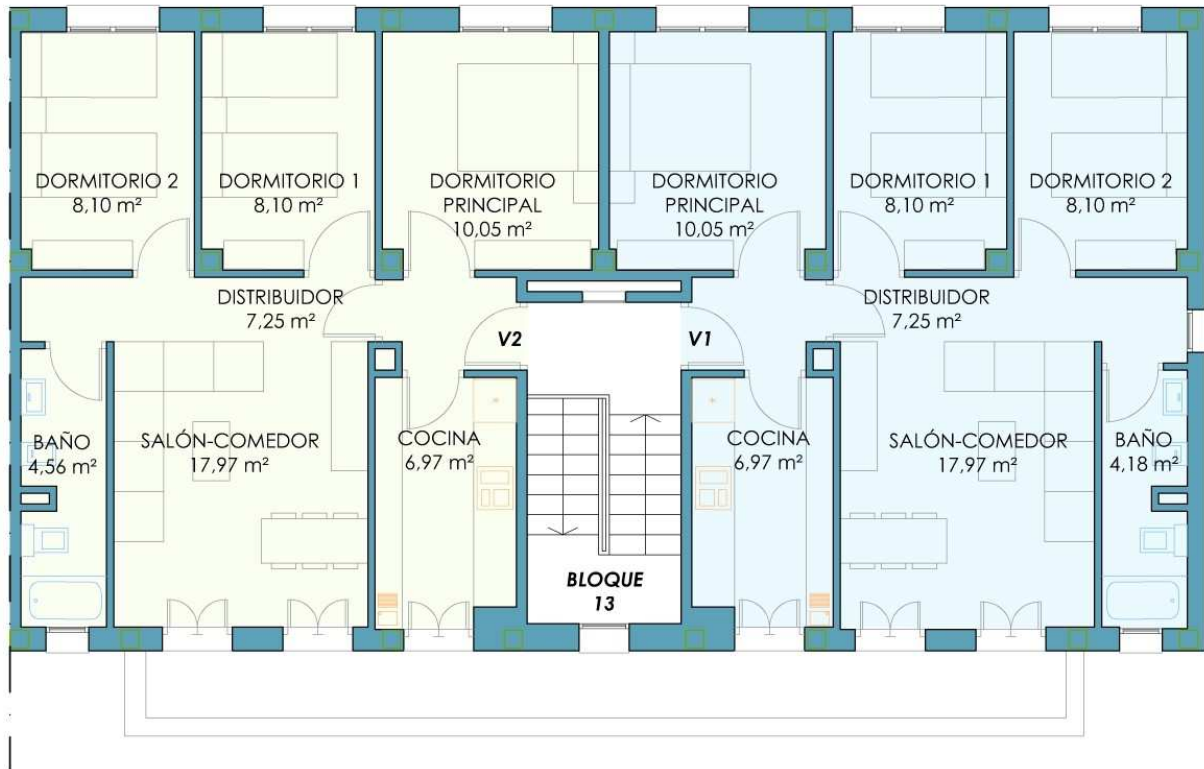


Imagen 15: Plano Planta Tercera; bloque 13.²⁰

²⁰ FUENTE: Proyecto.

PLANOS PLANTA CUBIERTA:

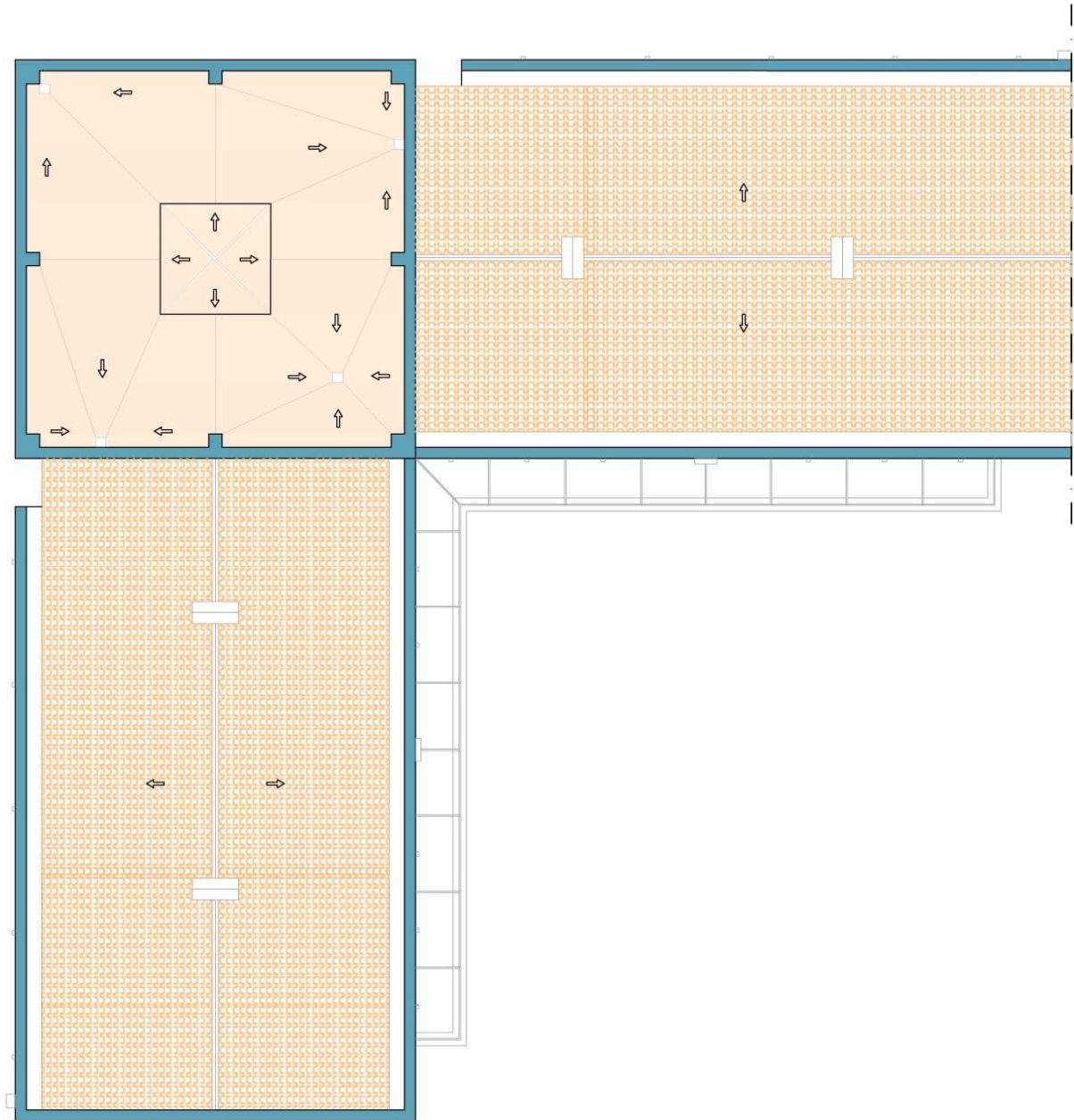


Imagen 16: Plano Cubierta; bloques 10 y 11.²¹

²¹ FUENTE: Proyecto.

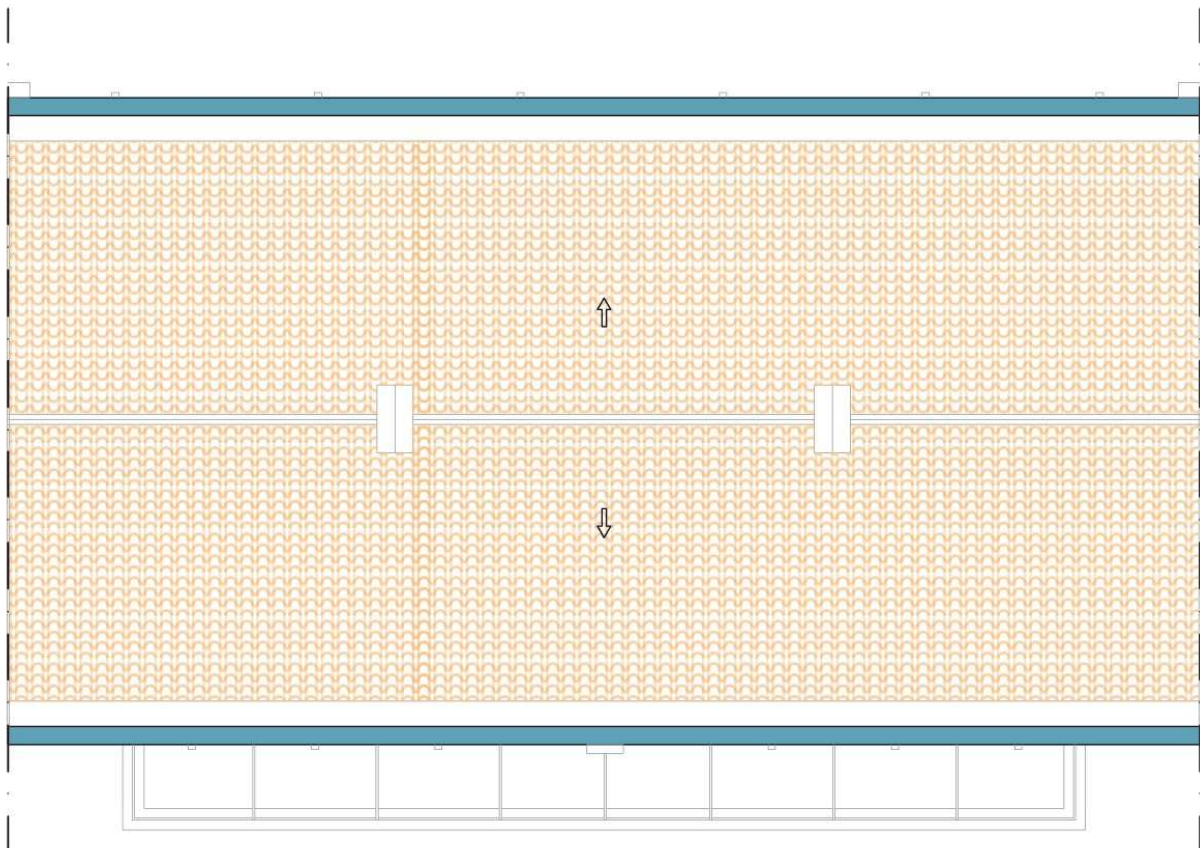


Imagen 17: Plano Cubierta; bloque 12.²²

Los planos de cubierta ilustrados en la *Imagen 16*, *Imagen 17* e *Imagen 18* (siguiente), nos describen la dirección de la evacuación de aguas. Entre los bloques 10 y 11 está ejecutada una cubierta plana no transitable de forma cuadrada que evacuan las aguas a 4 sumideros repartidos cerca de los vértices. Presenta unos pretilos de 1,98 metros de altura y un castillete en el centro, pero sin acceso a la azotea.

El resto de la cubierta evacuan a dos aguas, vertiendo éstas a un canalón oculto entre la continuación del cerramiento con la cubierta.

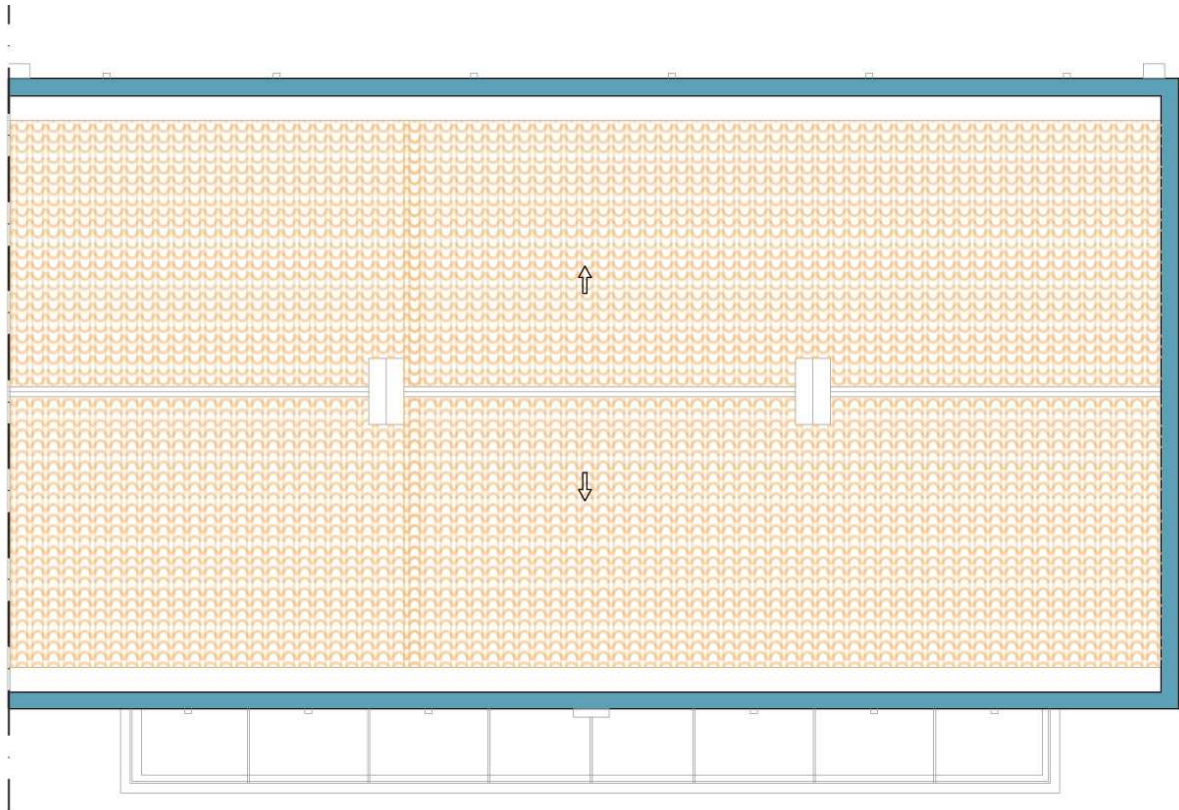


Imagen 18: Plano Cubierta; bloque 13.²³

ALZADOS Y SECCIONES:



Imagen 19: Alzado Principal Sur.²⁴

Vista de fachada sur que da acceso a los diferentes bloques desde la calle Patio Periodista Grondona.

²³ FUENTE: Proyecto.

²⁴ FUENTE: Proyecto.



Imagen 20: Alzado Norte.²⁵

Vista de fachada norte que se expone a la calle Músico Cristóbal de Morales.



Imagen 21: Sección vista oeste.²⁶

Vista de sección oeste con proyección de fachada principal del bloque número 10.

²⁵ FUENTE: Proyecto.

²⁶ FUENTE: Proyecto.

4.1.4 FOTOGRAFÍAS DEL EDIFICIO



Imagen 22: Fachada trasera bloque 10.²⁷

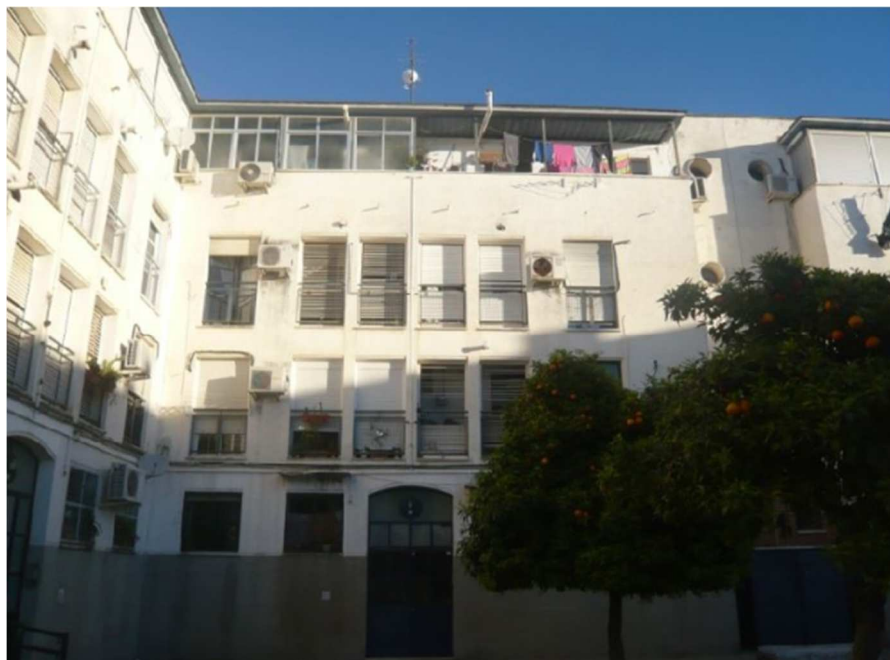


Imagen 23: Fachada trasera bloque 11.²⁸

²⁷ FUENTE: Proyecto.

²⁸ FUENTE: Proyecto.



Imagen 24: Fachada trasera bloque 12.²⁹



Imagen 25: Fachada trasera bloque 13.³⁰

²⁹ FUENTE: Proyecto.

³⁰ FUENTE: Proyecto.

4.1.5 IMÁGENES 3D DEL EDIFICIO OBJETO DEL ESTUDIO

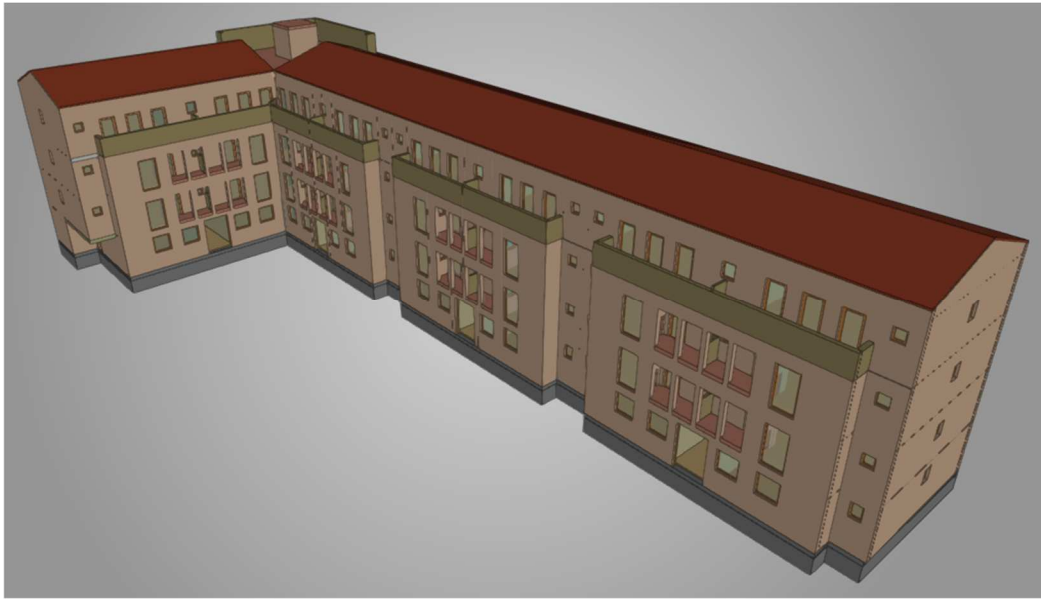


Imagen 26: Vista 3D del edificio. Orientación sureste.³¹

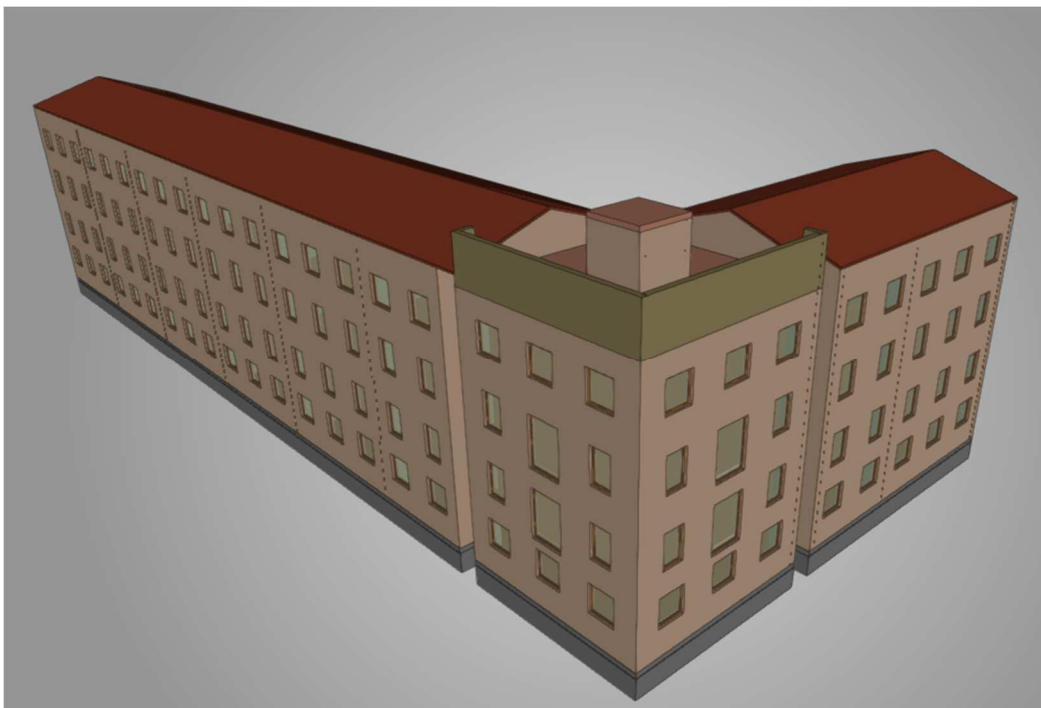


Imagen 27: Vista 3D del edificio. Orientación noroeste.³²

³¹ FUENTE: CypeCAD MEP

³² FUENTE: CypeCAD MEP



4.2 ESTUDIO DE REFERENCIAS/PUBLICACIONES

4.2.1 NORMATIVA EUROPEA

Surge de las obligaciones del **Protocolo de Kioto**. Regula la reducción de la demanda energética de la edificación. Establece:

- Parámetros de la metodología de cálculo.
- Requisitos mínimos de eficiencia energética.
- Obliga a la certificación energética de edificios.

Consideraciones:

- Diseño.
- Aislamiento.
- Sistemas de acondicionamiento.
- Incorporación de energías renovables.
- Todos los edificios nuevos o reformas importantes deben respetar unos requisitos mínimos.
- Los edificios públicos deben ser ejemplo.
- El mantenimiento de instalaciones de calefacción y refrigeración.
- Aplicación a cargo de los estados miembros.
- Distinguir entre edificios nuevos y existentes y entre tipos de edificios.
- Revisión cada 5 años como máximo.
- Verificar su cumplimiento en edificios nuevos y grandes renovaciones.
- Para edificios de más de 1000 m², analizar sistemas alternativos (renovables, cogeneración, climatización central o urbana, bombas de calor).

DIRECTIVA EUROPEA 2018/2002 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 11 de diciembre de 2018 → Modifica la Directiva Europea 2012/27/UE relativa a la eficiencia energética.

Objetivos:

Aumento de la eficiencia energética del 20 % para 2020 y de al menos el 32,5 % para 2030, y prepara el camino para mejoras ulteriores de eficiencia energética más allá de esos años.³³

³³ [B.O.E](#)



Traducción de estas exigencias en España:

- Ley 7/2021, de 30 de mayo, de cambio climático y transición energética.
- Real Decreto 450/2022, de 14 de junio, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- CTE, define parámetros de limitación de la demanda energética.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).
- Real Decreto 390/2021, de 1 de junio, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.

4.2.2. NORMATIVA ESPAÑOLA

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (CTE)³⁴

HE-2022 (AHORRO DE ENERGÍA):

HE 0: Limitación del consumo energético.

HE 1: Condiciones para el control de la demanda energética.

HE 2: Condiciones de las instalaciones térmicas.

HE 3: Condiciones de las instalaciones de iluminación.

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

HE 5: Generación mínima de energía eléctrica procedente de fuentes renovables.

HE 6: Dotaciones mínimas para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos.

4.3 HERRAMIENTAS DE ANÁLISIS USADAS

Se han empleado las siguientes herramientas informáticas con las versiones más recientes que reflejan las características y situaciones más parecidas a la realidad, previa autorización legal pertinente para su uso.

³⁴ FUENTE: [CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN](#)

- **AUTOCAD (Autodesk)**

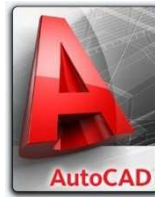


Imagen 28: Icono AutoCAD.³⁵

Software CAD de dibujo y diseño para la comprobación y mejoras de planimetrías facilitadas.

- **CYPECAD MEP**



Imagen 29: Icono CYPECAD y CYPE MEP.³⁶

Software utilizado para el diseño y dimensionado de la envolvente, distribución e instalaciones del edificio generando un modelo 3D integrado con los distintos elementos que lo componen basándose en el cumplimiento del CTE HE 0 y HE 1. También se ha utilizado para la inclusión de mejoras al edificio a comprobar.³⁷

- **CYPETHERM HE PLUS**



Imagen 30. Icono CYPETHERM HE Plus (CTE 2019).³⁸

³⁵ FUENTE: [GOOGLE](#)

³⁶ FUENTE: [GOOGLE](#)

³⁷ FUENTE: TFG EDUARDO FERNÁNDEZ GASPAR (MEDIDAS DE AHORRO ENERGETICO EN VIVIENDAS SOCIALES. (2020)

³⁸ FUENTE: [GOOGLE](#)

Software complementario a CYPE MEP usado para la realización y justificación de las mejoras propuestas al edificio estudiado, así como la obtención de certificados e informes energéticos del estado actual y mejorado, para poder realizar la comparación. Todo ello verificando la normativa vigente.

- **CYPETHERM IMPROVEMENTS PLUS**



Imagen 31: Icono CYPETHERM IMPROVEMENTS PLUS.³⁹

Software complementario a CYPETHERM usado para el balance económico de las mejoras energéticas propuestas al edificio.

- **MICROSOFT OFFICE**



Imagen 32: Icono Microsoft Office.⁴⁰

³⁹ FUENTE: [GOOGLE](#)

⁴⁰ FUENTE: [GOOGLE](#)



5. MÉTODO DE DESARROLLO.

5.1 DEFINICIÓN DEL TEMA Y OBJETO DEL ESTUDIO

El sector de la construcción lleva a cabo el 40% de emisiones totales, comprendiendo construcción, operación y mantenimiento del edificio.⁴¹ Con estos datos urge la necesidad de reducir en nuestro sector las emisiones de GEI, siempre y cuando no dejemos de lado optar por una mejor calidad de vida, pero que sea de forma sostenible. El edificio objeto de este estudio se encuentra construido desde 1997, por lo que la única opción que se tiene es la de reducir las emisiones por uso y mantenimiento del mismo.

El acuerdo entre la Cátedra de Instalaciones de la Universidad de Sevilla con el proyecto "NAIPE" y la Junta de Andalucía, da lugar a tratar la mejora energética de este edificio, así como de tantos otros proyectos ya ejecutados o con proyección futura de ejecución.

Los ocupantes de este edificio pueden encontrarse en el colectivo denominado de pobreza energética, y eso causa el interés de intentar hacer que al menos reduzcan considerablemente en la factura de electricidad, llegando casi al pago nulo.

5.2 ESTADO DE LA CUESTIÓN

El edificio se encuentra en pleno uso facultativo. Se han recopilado todos los datos del *Proyecto Básico de Rehabilitación Energética del grupo CO-7033 promovida por la Agencia de Vivienda y Rehabilitación de Andalucía* y por suposición propia teniendo en cuenta el año de construcción y fotografías reales del edificio.

5.3 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN. DESCRIPCIÓN DE LA FORMA DE LAS PROPUESTAS

El principal objetivo es reducir la demanda de energía en el edificio para así poder reducir el consumo y por ende el precio de la factura. Todas las actuaciones planteadas en este proyecto se enfocarán en base a esta idea.

Para la elección de las mejoras energéticas, primero se ha analizado y calculado el estado actual del edificio, buscando los principales defectos que puedan influir negativamente en su funcionamiento energético.

El edificio, construido en el año 1997, no cumple con la normativa vigente del CTE HE-2022, por lo que se le aplicarán mejoras tanto en la envolvente como

⁴¹ FUENTE: TFG ANA CANDÓN CARRASQUILLA. (GESTIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO SURESTE DEL HOSPITAL SAN LÁZARO, SEVILLA. (2016)



en las instalaciones, de modo que sean lo más eficiente posible, siempre y cuando el balance económico sea **rentable**.

Existen bastantes medidas y combinación de mejoras energéticas, lo cual se tendría que hacer un estudio más extenso, analizando y comprobando cada una de ellas en sus diferentes disposiciones y combinaciones.

En este estudio se detallan las mejoras considerando y comprobando que son las más eficientes, sostenibles y rentables, a partir del estudio del estado actual del edificio.

Las propuestas de mejoras se desarrollan detalladamente en el punto 7 de este proyecto.



6. ANÁLISIS DEL EDIFICIO

6.1 ANÁLISIS CONSTRUCTIVO

El edificio se construyó en el año 1997 para Viviendas de Protección Oficial. Su uso es meramente residencial, excepto un local comercial en la planta baja del bloque número 10.

A continuación, se exponen las diferentes partes constructivas del edificio para su estudio en profundidad.

6.1.1 Cimentación

Se trata de una cimentación superficial de zapatas aisladas de hormigón armado que descansan sobre pozos hasta terreno firme, arriostradas mediante vigas.⁴²

Desafortunadamente no contamos con planos de cimentación en este proyecto.

6.1.2 Estructura

El edificio está formado por una estructura de pórticos planos de hormigón armado, con forjados unidireccionales entre cada dos pórticos, constituidos por viguetas semirresistentes de hormigón armado, no pretensados, bovedillas aligerantes de hormigón y capa de compresión de 4 cm hormigonada "in situ". Los pórticos de carga se disponen paralelos a la fachada y los de atado perpendiculares a ellos.

El forjado es plano de canto total 26 cm y tiene un voladizo encadenado en el borde.

Las losas de escalera son de 22 cm de canto de hormigón armado. Se sitúan atados en el cuerpo de la escalera para arriostramiento y apoyo de particiones.

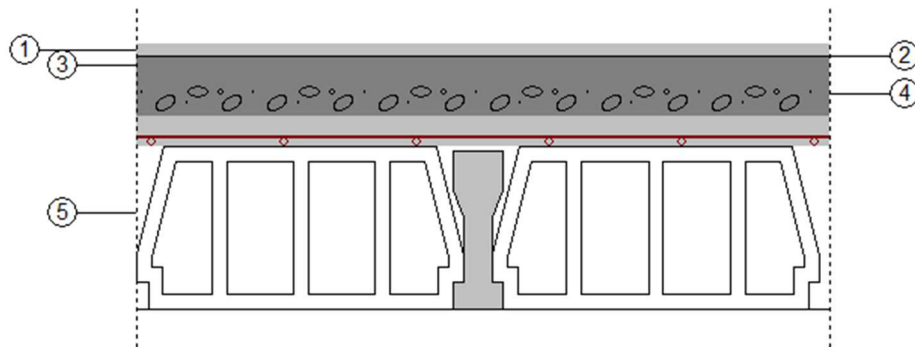
Se disponen de juntas de dilatación por bloques.

6.1.3 Cubiertas

En este proyecto se definen tres tipos de cubiertas:

- o *Cubierta plana transitable*: ubicadas en las terrazas de planta tercera que se exponen a la calle Patio Periodista Grondona.

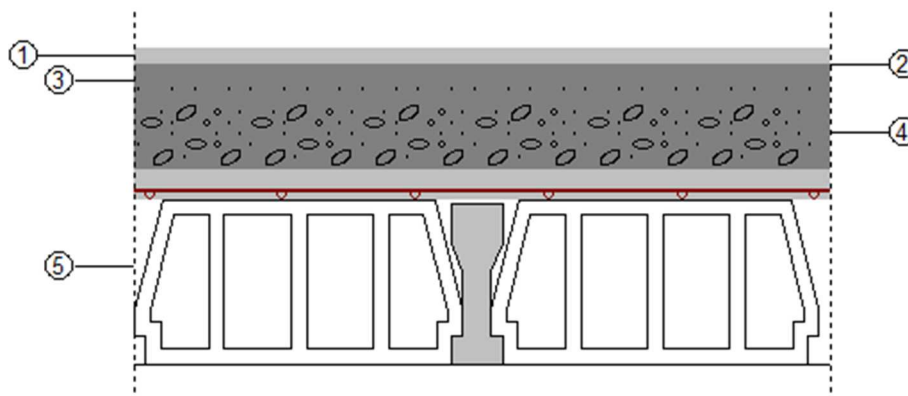
⁴² FUENTE: Proyecto.



Tipo: Azotea
1 - Plaqueta o baldosa cerámica: 1.5 cm
2 - Impermeabilización asfáltica monocapa adherida: 0.2 cm
3 - Capa de regularización de mortero de cemento: 2 cm
4 - Formación de pendientes con arcilla expandida vertida en seco: 6 cm
5 - Forjado unidireccional 22+4 cm (Bovedilla de hormigón): 26 cm
Espesor total: 35.7 cm
HE 1: Limitación de demanda energética
Uc refrigeración: 0.96 W/(m ² ·K)
Uc calefacción: 1.03 W/(m ² ·K)
HR: Protección frente al ruido
Masa superficial: 414.23 kg/m ²
Masa superficial del elemento base: 323.03 kg/m ²
Caracterización acústica, Rw(C; Ctr): 54.1(-1; -6) dB

Imagen 33: Detalle constructivo de cubierta plana transitable.⁴³

- o *Cubierta plana no transitable*: de forma cuadrada, ubicada en el encuentro de los bloques 10 y 11, en la esquina que forma la "L" de nuestro edificio.

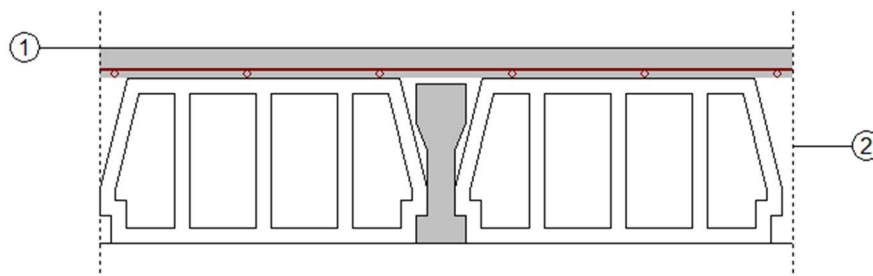


⁴³ FUENTE: Cype MEP.

Tipo: Azotea
1 - Plaqueta o baldosa cerámica: 2 cm 2 - Impermeabilización asfáltica monocapa adherida: 0.2 cm 3 - Capa de regularización de mortero de cemento: 4 cm 4 - Formación de pendientes con arcilla expandida vertida en seco: 10 cm 5 - Forjado unidireccional 22+4 cm (Bovedilla de hormigón): 26 cm Espesor total: 42.2 cm
HE 1: Limitación de demanda energética
Uc refrigeración: 0.68 W/(m ² ·K) Uc calefacción: 0.72 W/(m ² ·K)
HR: Protección frente al ruido
Masa superficial: 476.23 kg/m ² Masa superficial del elemento base: 323.03 kg/m ² Caracterización acústica, Rw(C; Ctr): 54.1(-1; -6) dB

Imagen 34: Detalle constructivo de cubierta plana no transitable.⁴⁴

- o *Cubierta inclinada ventilada*: protege el resto del edificio que corresponde a las zonas longitudinales de éste. Se compone de un forjado unidireccional donde se apoyan tabiques palomeros para la formación de pendiente. Se detallan las partes de esta cubierta:



⁴⁴ FUENTE: Cype MEP.

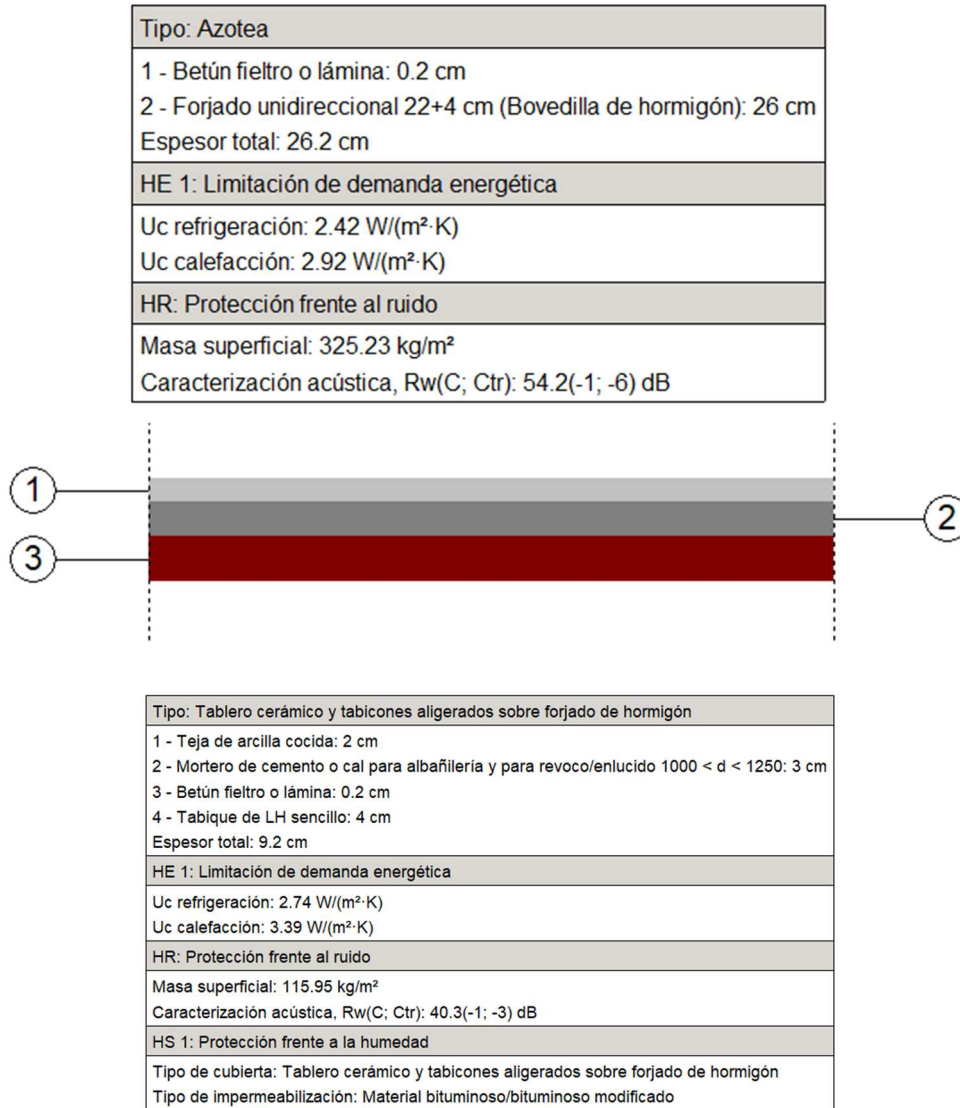


Imagen 35: Detalle constructivo de cubierta inclinada ventilada.⁴⁵

6.1.4 Cerramientos

En nuestro edificio objeto de este proyecto se diferencian dos tipos de cerramiento según plantas y acabado exterior. El cerramiento de planta baja se compone en su cara exterior de ladrillo cara vista en las orientaciones que no se exponen a la calle Patio Periodista Grondona. Las fachadas que sí se exponen a esta calle en planta baja se componen en su cara exterior de enfoscado de mortero y pintado. En el resto de plantas, el acabado exterior de la fachada es de enfoscado de mortero y pintura plástica.

⁴⁵ FUENTE: Cype MEP.

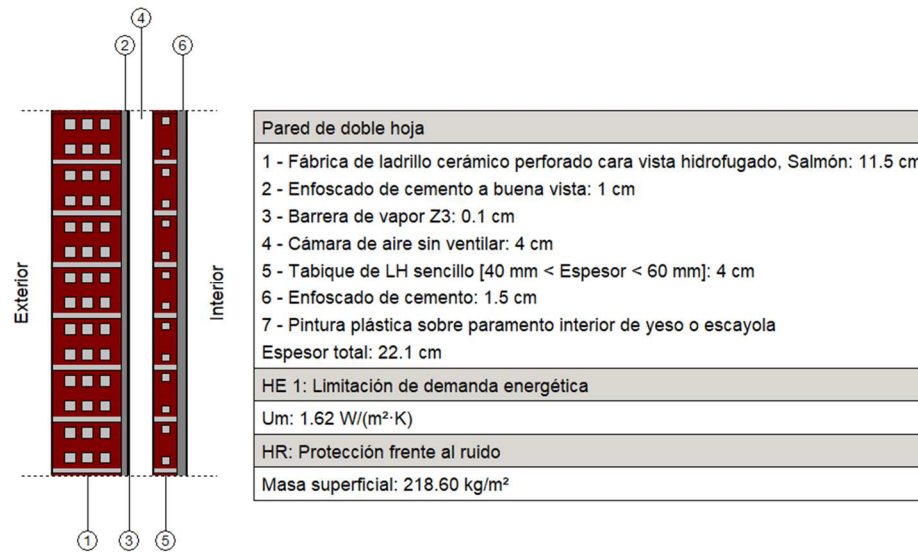


Imagen 36: Detalle constructivo de cerramiento planta baja, ladrillo cara vista.⁴⁶

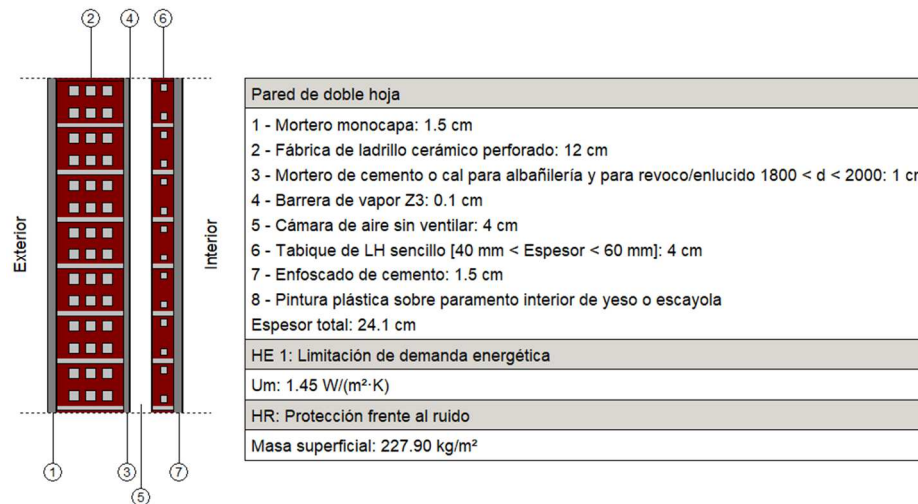


Imagen 37: Detalle constructivo de cerramiento planta primera, segunda y tercera.⁴⁷

6.1.5 Solados

Tanto en las zonas habitables como en las zonas comunes de escalera, el solado es de baldosa de terrazo de dimensiones 40x40 cm de 3 cm de espesor, adheridas con capa de mortero de cemento de 3 cm de espesor y apoyadas directamente sobre forjado. El solado en las zonas de cubiertas planas se ha definido anteriormente en el apartado 6.1.3 Cubiertas.

⁴⁶ FUENTE: Cype MEP.

⁴⁷ FUENTE: Cype MEP.



6.1.6 Techos

El revestimiento de techos está ejecutado con guarnecido y enlucido de yeso de 1,5 cm de espesor y acabado de pintura plástica color blanco en todo el edificio.

6.1.7 Carpintería

- Ventanas: Toda la carpintería exterior es de simple acristalamiento con marco de aluminio y sin rotura de puente térmico. La mayoría son correderas, excepto las que dan acceso a terraza o balcones que son abatibles.
- Puertas: No se han definido en este proyecto.

6.2 ANÁLISIS DE INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTOS

6.2.1 Ventilación y Climatización

La ventilación de las viviendas se hace de forma natural puesto que el edificio no dispone de sistemas de ventilación mecánica.

La climatización de cada vivienda corre a cuenta de cada usuario, no existiendo sistema de climatización ni preinstalación común para el edificio. Algunas de las estancias de las viviendas disponen de sistemas de aire acondicionado con Split.

6.2.2 Agua caliente sanitaria (ACS)

El sistema de producción de agua caliente se realiza mediante termo de gas accionado por bombonas de butano o propano.

6.3 ANÁLISIS ENERGÉTICO ESTADO ACTUAL

El análisis energético de la situación inicial se ha realizado simulando las características térmicas en un modelo 3D del edificio con las herramientas anteriormente descritas en el apartado 4.3.

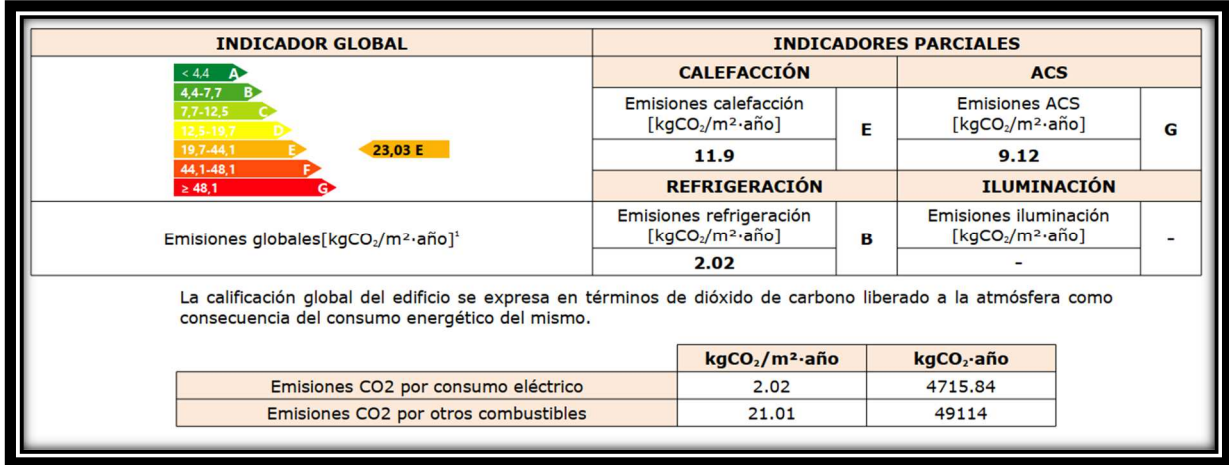


Imagen 38: Emisiones globales del estado actual.⁴⁸

Como se observa, la calificación de emisiones globales de CO₂ del estado actual no es buena. Al ser construido en el año 1997, tampoco cumple con la nueva normativa del CTE.

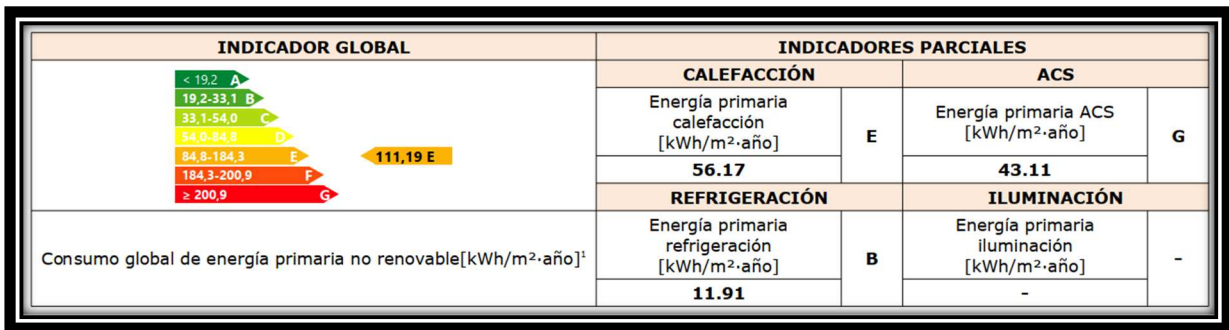


Imagen 39: Consumo global de energía primaria no renovable.⁴⁹

En esta imagen se refleja la cantidad de energía no renovable que es usada en nuestro edificio para poder llegar al estado de confort mínimo.

Se detallan los parámetros en los anexos adjuntos al final de este proyecto.

⁴⁸ FUENTE: CYPETHERM HE PLUS.

⁴⁹ FUENTE: CYPETHERM HE PLUS.

7. MEJORAS PROPUESTAS AL EDIFICIO

7.1 EJECUCIÓN DE SISTEMA "SATE" EN LA ENVOLVENTE DEL EDIFICIO

7.1.1 DESCRIPCIÓN

El sistema "SATE" consiste en la colocación de aislamiento térmico por el exterior del cerramiento del edificio, dando continuidad al aislamiento en fachada y evitando así los puentes térmicos de los elementos estructurales.

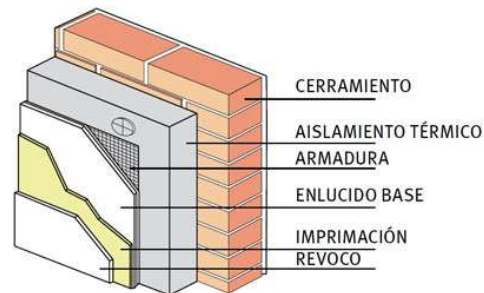
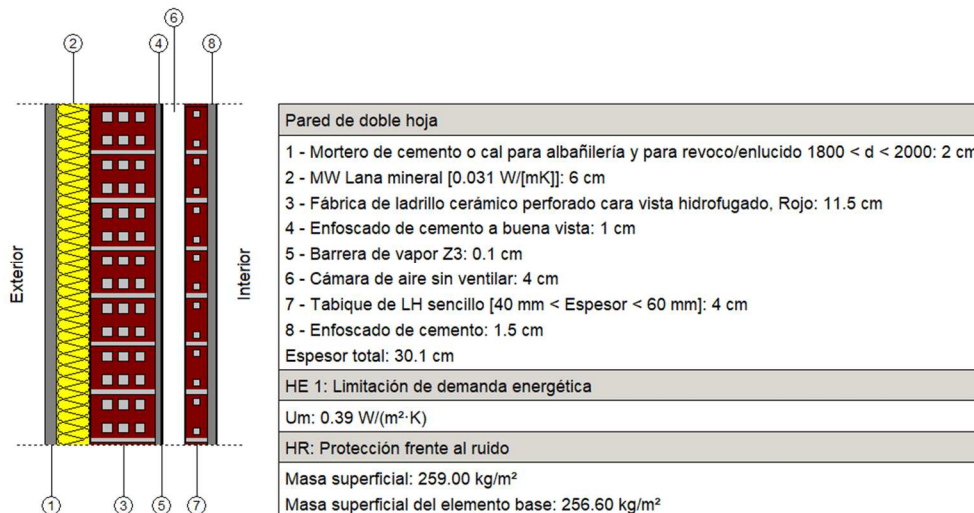


Imagen 40: Tectografía secuencial de sistema de fachadas SATE.⁵⁰

Los cerramientos del edificio objeto de este estudio no presentan aislamiento, como se vio en el apartado 6.1.4 Cerramientos del presente proyecto, solo posee una cámara de aire no ventilada ente hojas del cerramiento. Con la incorporación de este sistema reduciremos notablemente la transmitancia de nuestro cerramiento, y, por lo tanto, necesitaremos menos demanda de energía para conseguir el confort que buscamos en el interior del edificio.



⁵⁰ FUENTE: [TETRA5](#)

Imagen 41: Detalle constructivo de cerramiento del edificio con propuesta de mejora de sistema SATE. ⁵¹

7.1.2 ANÁLISIS DE CARGAS TÉRMICAS Y DEMANDA ENERGÉTICA

La demanda de energía es la cantidad de ésta que se necesita para poder llegar al confort o estado deseado, medida en este caso en kWh/año. En las tablas que se muestran a continuación se compara la demanda de calefacción (Dcal) y la de refrigeración (Dref) del estado actual del edificio sin mejoras con la implantación del sistema SATE en el cerramiento.⁵²

o **ESTADO ACTUAL:**

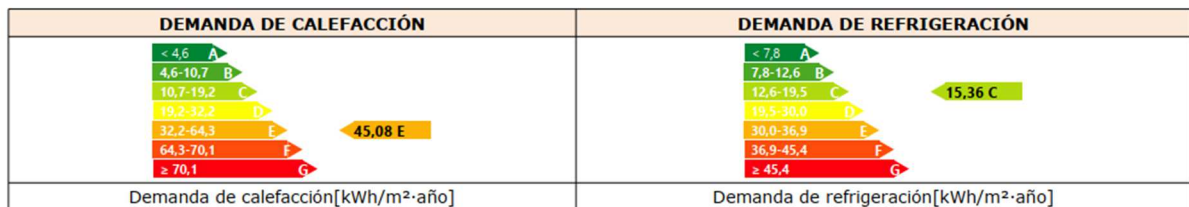


Imagen 42: Demanda energética estado actual.⁵³

o **MEJORA CON SISTEMA SATE:**

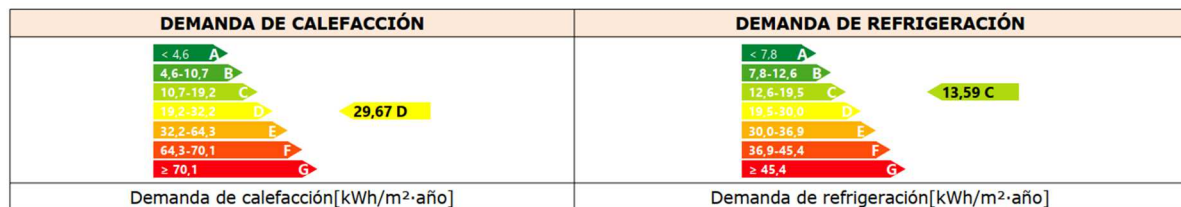


Imagen 43: Demanda energética con sistema SATE incorporado.⁵⁴

Se aprecia en la comparación que la demanda de refrigeración disminuye ligeramente, pero la de calefacción disminuye casi un 30%. Esto contribuirá a que en invierno las viviendas necesiten gastar algo menos de energía para conseguir el confort térmico.

⁵¹ FUENTE. Cype MEP.

⁵² FUENTE: TFG EDUARDO FERNÁNDEZ GASPARG (MEDIDAS DE AHORRO ENERGETICO EN VIVIENDAS SOCIALES, 2020)

⁵³ FUENTE: CYPETHERM HE PLUS.

⁵⁴ FUENTE: CYPETHERM HE PLUS.

7.1.3 ANÁLISIS DE CONSUMO Y EMISIONES

Se entiende por energía primaria no renovable a la cantidad de energía que se necesita procedente de energías no renovable sin que esta haya tenido un proceso de transformación o conversión, es decir, que necesita de un consumo energético para aportar la energía final. Este dato es el que se debe reducir lo máximo posible para que el edificio sea más sostenible.

o **ESTADO ACTUAL:**

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS	
	Energía primaria calefacción [kWh/m ² ·año]	E	Energía primaria ACS [kWh/m ² ·año]	G
	56.17		43.11	
Consumo global de energía primaria no renovable[kWh/m ² ·año] ¹	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
	Energía primaria refrigeración [kWh/m ² ·año]	B	Energía primaria iluminación [kWh/m ² ·año]	-
	11.91		-	

Imagen 44: Consumo global de energía primaria no renovable estado actual.⁵⁵

o **MEJORA CON SISTEMA SATE:**

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS	
	Energía primaria calefacción [kWh/m ² ·año]	D	Energía primaria ACS [kWh/m ² ·año]	G
	36.98		43.82	
Consumo global de energía primaria no renovable[kWh/m ² ·año] ¹	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
	Energía primaria refrigeración [kWh/m ² ·año]	B	Energía primaria iluminación [kWh/m ² ·año]	-
	10.54		-	

Imagen 45: Consumo global de energía primaria no renovable con sistema SATE incorporado.⁵⁶

Se puede observar que el consumo de energía se reduce, por lo que supone un ahorro de energía y, por tanto, ahorro en las futuras facturas. También cabe destacar que se busca una reducción de consumo para la aplicación posterior de paneles fotovoltaicos.

⁵⁵ FUENTE: CYPETHERM HE PLUS.

⁵⁶ FUENTE: CYPETHERM HE PLUS.

7.1.4 CALIFICACIÓN ENERGÉTICA

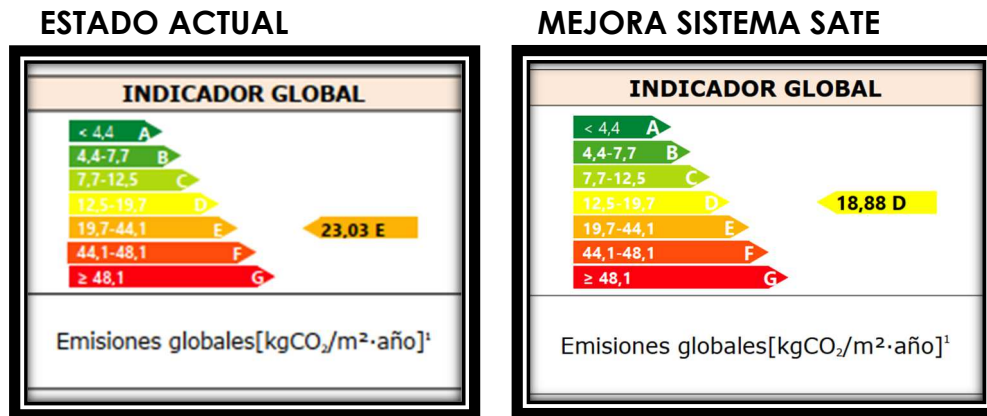


Imagen 46: Comparación calificación energética global.⁵⁷

7.1.5 RESULTADOS OBTENIDOS

SISTEMA SATE EN FACHADA	ESTADO ACTUAL	APLICACIÓN MEJORA	%AHORRO
CONSUMO ANUAL CALEFACCIÓN (KWh/ AÑO)	56.17	36.98	34.17%
CONSUMO ANUAL REFRIGERACIÓN (KWh/ AÑO)	11.91	10.54	11.50%
CONSUMO ANUAL ACS (KWh/ AÑO)	43.11	43.11	0%
TOTAL CONSUMO ANUAL (KWh/ AÑO)	259,893.28	211,836.75	18.50%
CONSUMO GLOBAL ENERGIA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m2 año)	111.19	90.63	18.50%
EMISIONES (Kg CO2/m2* AÑO)	23.03	18.88	18.01%
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA	E	D	

Tabla 01. Resultado de ahorros obtenidos.⁵⁸

Con la implantación del sistema SATE para la mejora de la fachada se reduce, sobre todo, el consumo de calefacción, siendo más rentable en invierno que en verano. No obstante, también se reduce el consumo de

⁵⁷ FUENTE: CYPETHERM HE PLUS.

⁵⁸ FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

refrigeración, escalando un puesto en el indicador global. El consumo de ACS no se ve afectado, ya que esta mejora no influye en este caso.

7.1.6 ESTIMACIÓN ECONÓMICA

COSTE DE MEJORA	
m ² SISTEMA SATE	1,249.58 €
PRECIO MATERIAL + MONTAJE	84.93 €
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL (€)	106,126.83 €
13% GASTOS GENERALES	13,796.49 €
6% BENEFICIO INDUSTRIAL	6,367.61 €
TOTAL G.G + B.I.	20,164.10 €
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA SIN IVA(€)	126,290.93 €

Tabla 02. Repercusión económica.⁵⁹

La estimación económica se calcula obteniendo los precios del material y mano de obra en euros por metro cuadrado del *Generador de precios de Cype* ⁶⁰, al que se le suma los gastos generales y el beneficio industrial, para el presupuesto de contrata sin IVA.

⁵⁹FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

⁶⁰FUENTE: [GENERADOR PRECIOS CYPE](#)

7.1.7 BALANCE ECONÓMICO

BALANCE ECONÓMICO		
SISTEMA SATE	ESTADO ACTUAL	APLICACIÓN MEJORA
CONSUMO TOTAL ANUAL (€)	75,369.05	61,432.66
PRECIO kWh (€)	0.29	
AHORRO ANUAL (€)	13,936.39	
AHORRO ANUAL (%)	18.49%	
COSTE DE MEJORA (€)	126,290.93	
PERIODO DE RETORNO SIMPLE (AÑOS)	9.06	

Tabla 03. Periodo de retorno simple. Amortización.⁶¹

Con el balance económico podemos observar que el periodo de retorno simple es de 9 años. Esto es debido al alto coste de construcción del sistema de acondicionamiento de fachada y a que la reducción del consumo anual con esta aplicación no es tan alta.

7.1.8 RESUMEN DE MEJORA

Teniendo en cuenta que el mantenimiento de esta medida de mejora es bajo y que su vida útil es de 50 años, aun no siendo rentable a corto plazo, se aconseja la implantación de esta medida.

7.2 INSTALACIÓN DE RECUPERADOR ENTÁLPICO CON BYPASS.

7.2.1 DESCRIPCIÓN

Existe la necesidad de tener una buena ventilación en los hogares, ya que la renovación del aire interior es imprescindible para la buena salud de las personas y está regulada por el DB HS-3 del Código Técnico de la Edificación.

⁶¹FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Con la instalación de recuperadores entálpicos se consigue ventilar sin necesidad de abrir ventanas y evitar que salga calor en invierno o entre en verano.

La función del recuperador entálpico es aprovechar la temperatura del aire interior para regular el aire que entra, es decir, en verano aprovecha el aire frío que hay en el interior de la vivienda para enfriar el aire cálido que hay en el exterior. De esta forma reducimos la diferencia de temperaturas y por ende la energía necesaria para conseguir una temperatura de confort.

Para el buen funcionamiento del recuperador, es importante que éste tenga la opción del free-cooling y free-heating, y consiste en un by-pass que se abre cuando la temperatura exterior se acerca a la interior, dejando pasar todo el aire sin climatizar. De este modo conseguimos una ventilación óptima y una reducción del consumo, además de una vida útil más larga para nuestro equipo.

Del mismo modo, se cierra cuando la diferencia de temperatura es mayor, evitando el paso del aire exterior y evitando la infiltración de aire y por consiguiente la oscilación constante de temperatura.

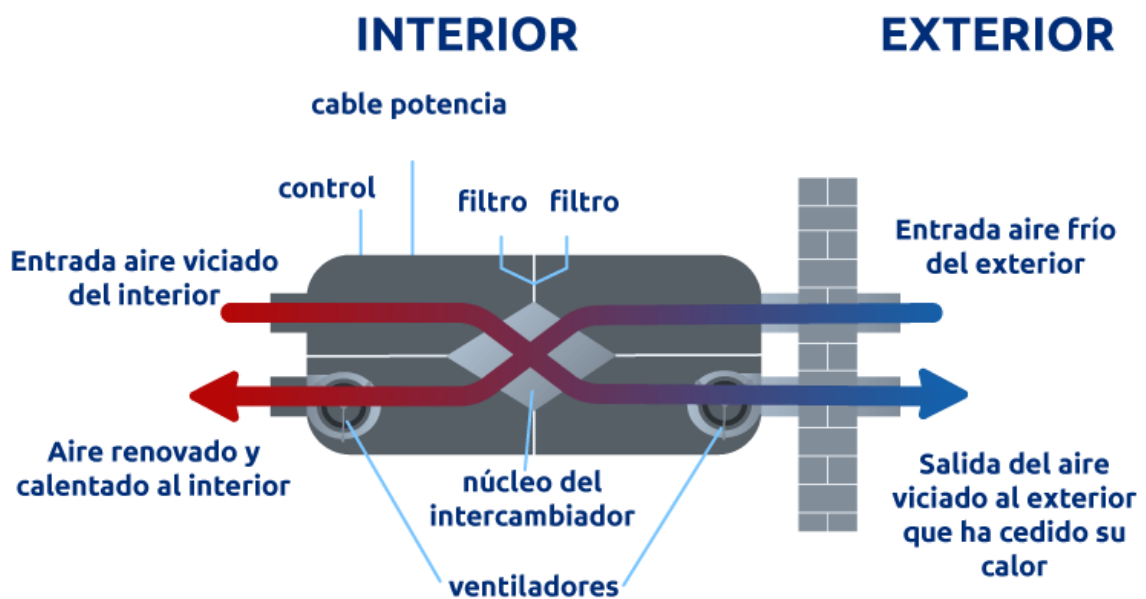


Imagen 47: Funcionamiento recuperador entálpico.⁶²

⁶² FUENTE: [PRECIOGAS](#)

Se ha seleccionado un equipo de la marca “SIBER”, que destaca por ser uno de los recuperadores más efectivos y sostenibles del mercado, colocando uno por vivienda, con un flujo de aire de 150 m³/h.

7.2.2 ANÁLISIS DE CARGAS TÉRMICAS Y DEMANDA ENERGÉTICA

La demanda de energía es la cantidad de ésta que se necesita para poder llegar al confort o estado deseado, medida en este caso en kWh/año. En las tablas que se muestran a continuación se compara la demanda de calefacción (Dcal) y la de refrigeración (Dref) del estado actual del edificio sin mejoras con la implantación del sistema SATE en el cerramiento.⁶³

o ESTADO ACTUAL:

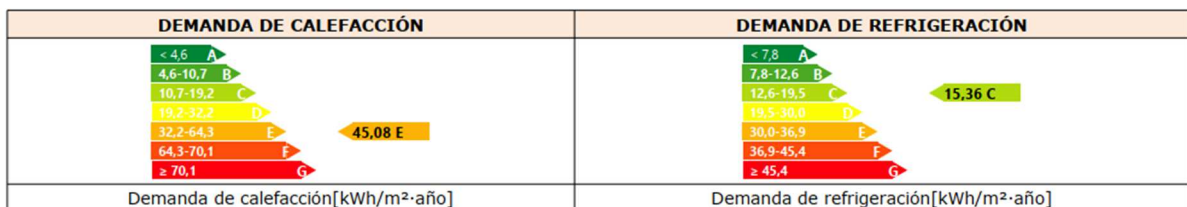


Imagen 48: Demanda energética estado actual.⁶⁴

o MEJORA CON RECUPERADOR ENTÁLPICO:

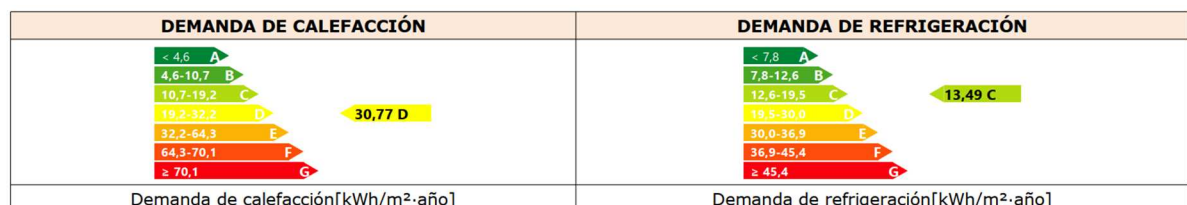


Imagen 49: Demanda energética con sistema SATE incorporado.⁶⁵

Se aprecia en la comparación que la demanda de refrigeración disminuye ligeramente, pero la de calefacción disminuye más de un 30%. Esto contribuirá a que en invierno las viviendas necesiten gastar algo menos de energía para conseguir el confort térmico, gracias a la recuperación de calor de nuestro equipo.

⁶³ FUENTE: TFG EDUARDO FERNÁNDEZ GASPAR (MEDIDAS DE AHORRO ENERGETICO EN VIVIENDAS SOCIALES, 2020)

⁶⁴ FUENTE: CYPETHERM HE PLUS.

⁶⁵ FUENTE: CYPETHERM HE PLUS.

7.2.3 ANÁLISIS DE CONSUMO Y EMISIONES

Se entiende por energía primaria no renovable a la cantidad de energía que se necesita procedente de energías no renovable sin que esta haya tenido un proceso de transformación o conversión, es decir, que necesita de un consumo energético para aportar la energía final. Este dato es el que se debe reducir lo máximo posible para que el edificio sea más sostenible.

o **ESTADO ACTUAL:**

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS	
	Energía primaria calefacción [kWh/m ² ·año]	E	Energía primaria ACS [kWh/m ² ·año]	G
	56.17		43.11	
Consumo global de energía primaria no renovable[kWh/m ² ·año] ¹	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
	Energía primaria refrigeración [kWh/m ² ·año]	B	Energía primaria iluminación [kWh/m ² ·año]	-
	11.91		-	

Imagen 50: Consumo global de energía primaria no renovable estado actual.⁶⁶

o **MEJORA CON RECUPERADOR ENTÁLPICO:**

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS	
	Energía primaria calefacción [kWh/m ² ·año]	D	Energía primaria ACS [kWh/m ² ·año]	G
	36.83		43.11	
Consumo global de energía primaria no renovable[kWh/m ² ·año] ¹	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
	Energía primaria refrigeración [kWh/m ² ·año]	B	Energía primaria iluminación [kWh/m ² ·año]	-
	10.43		-	

Imagen 51: Consumo global de energía primaria no renovable con recuperador entálpico.⁶⁷

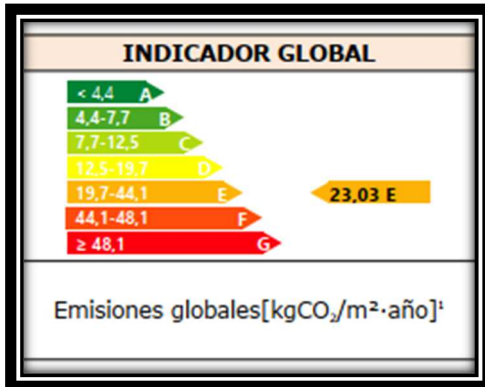
Se puede observar que el consumo de energía se reduce, por lo que supone un ahorro de energía y, por tanto, ahorro en las futuras facturas. La reducción del consumo no llega a ser alta, ya que sólo estamos ventilando aprovechando el aporte de calor o frío de la vivienda. Combinando este sistema con climatización, se verá reducido mucho más el consumo, dato que veremos más adelante en este proyecto. También cabe destacar que se busca una reducción de consumo para la aplicación posterior de paneles fotovoltaicos.

⁶⁶ FUENTE: CYPETHERM HE PLUS.

⁶⁷ FUENTE: CYPETHERM HE PLUS.

7.2.4 CALIFICACIÓN ENERGÉTICA

ESTADO ACTUAL



MEJORA RECUPERADOR

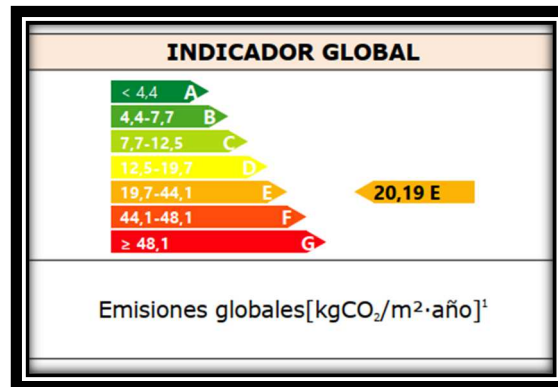


Imagen 52: Comparación calificación energética global.⁶⁸

7.2.5 RESULTADOS OBTENIDOS

RECUPERADOR ENTÁLPICO	ESTADO ACTUAL	APLICACIÓN MEJORA	%AHORRO
CONSUMO ANUAL CALEFACCIÓN (KWh/ AÑO)	56.17	36.83	34.43%
CONSUMO ANUAL REFRIGERACIÓN (KWh/ AÑO)	11.91	10.43	12.43%
CONSUMO ANUAL ACS (KWh/ AÑO)	43.11	43.11	0.00%
TOTAL CONSUMO ANUAL (KWh/ AÑO)	259,893.28	211,229.03	18.72%
CONSUMO GLOBAL ENERGIA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m2 año)	111.19	90.37	18.72%
EMISIONES (Kg CO2/m ² * AÑO)	23.03	20.19	12.33%
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA	E	E	

Tabla 04. Resultado de ahorros obtenidos.⁶⁹

Con la implantación de recuperadores de calor se reduce sobre todo el consumo de calefacción, siendo más rentable en invierno que en verano. No obstante, también se reduce el consumo de refrigeración, aunque en el

⁶⁸ FUENTE: CYPETHERM HE PLUS

⁶⁹ FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



indicador global no escala ningún puesto. El consumo de ACS no se ve afectado, ya que esta mejora no influye en este caso.

7.2.6 ESTIMACIÓN ECONÓMICA

La estimación económica se calcula obteniendo los precios del material y mano de obra en euros por metro cuadrado del *Generador de precios de Cype*⁷⁰, al que se le suma los gastos generales y el beneficio industrial, para el presupuesto de contrata sin IVA.

COSTE DE MEJORA			
	IMPORTE(€)	UDS	
RECUPERADOR SIBER DF OPTIMA	1,539.52 €	31	47,725.12 €
PRECIO MATERIAL + MONTAJE	39.36 €	31	1,220.16 €
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL(€)			48,945.28 €
	13% GASTOS GENERALES		6,362.89 €
	6% BENEFICIO INDRUSTRIAL		2,936.72 €
	TOTAL G.G + B.I.		9,299.60 €
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA SIN IVA(€)		58,244.88 €

Tabla 05. Repercusión económica.⁷¹

⁷⁰FUENTE: [GENERADOR PRECIOS CYPE](#)

⁷¹FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

7.2.7 BALANCE ECONÓMICO

BALANCE ECONÓMICO		
RECUPERADOR ENTÁLPICO	ESTADO ACTUAL	APLICACIÓN MEJORA
CONSUMO TOTAL ANUAL (€)	75,369.05	61,256.42
PRECIO kWh (€)	0.29	
AHORRO ANUAL (€)	14,112.63	
AHORRO ANUAL (%)	18.72%	
COSTE DE MEJORA (€)	58,244.88	
PERIODO DE RETORNO SIMPLE (AÑOS)	4.13	

Tabla 06. Periodo de retorno simple. Amortización.⁷²

Con el balance económico podemos observar que el periodo de retorno simple es poco más de 4 años, y que se ahorra casi un 19% en las facturas de electricidad.

7.2.8 RESUMEN DE MEJORA

Teniendo en cuenta que el mantenimiento de los equipos es bajo, que su vida útil es de 20 años y que el periodo de retorno es a corto plazo, se acepta como válida la implantación de esta medida.

7.3 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

7.3.1 DESCRIPCIÓN

El edificio estudiado no tiene instalación de climatización y algunos de los propietarios han elegido su propio sistema de climatización, aunque la mayoría no disponen de ellos. Se prevé la colocación del equipo exterior en la fachada de cada vivienda, y el equipo de Split en el interior. Se han estudiado diferentes tipos de climatización y elegido el más apropiado para nuestro caso.

⁷²FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Hay multitud de marcas y modelos de equipos de climatización en el mercado, pero no todos son igual de eficiente ni tienen el mismo rendimiento. La búsqueda del equipo de climatización se ha focalizado precisamente en elegir los que tengan mejor rendimiento, ya que es la clave para poder obtener una mejor calificación energética.

El rendimiento en los aparatos de climatización se mide por su valor COP Y EER. Este rendimiento es una relación entre la energía de salida del condensador (medida en calor) y la potencia suministrada al compresor (medida en wattios), por lo que cuanto más alto sea, más eficiente será el sistema.

El equipo de climatización por el que se ha optado es de la marca comercial TOSHIBA, en concreto la gama SPA INVERTER 140 y el modelo RAV-SM1406BT-E. Esta elección se debe a que el programa informático CYPETHERM tiene predefinido algunos modelos que se adaptan a cualquier proyecto, así tendremos un resultado más exacto en nuestro cálculo.

Las características más importantes del equipo elegido son:

- COP nominal: 4.89
- EER nominal: 4.92
- Potencia nominal calefacción: 14.000 W.
- Potencia total nominal refrigeración: 12.500 W.



Imagen 53: Modelo de equipo de climatización elegido.⁷³

⁷³ FUENTE: [INTERCLIMA](#)

7.3.2 ANÁLISIS DE CARGAS TÉRMICAS Y DEMANDA ENERGÉTICA

La demanda de energía es la cantidad de ésta que se necesita para poder llegar al confort o estado deseado, medida en este caso en kWh/año. En las tablas que se muestran a continuación se compara la demanda de calefacción (Dcal) y la de refrigeración (Dref) del estado actual del edificio sin mejoras con la implantación del sistema SATE en el cerramiento.⁷⁴

o **ESTADO ACTUAL:**

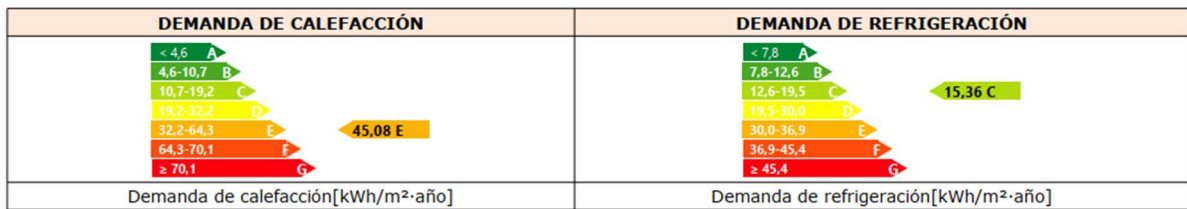


Imagen 54: Demanda energética estado actual.⁷⁵

o **MEJORA CON CLIMATIZADOR:**

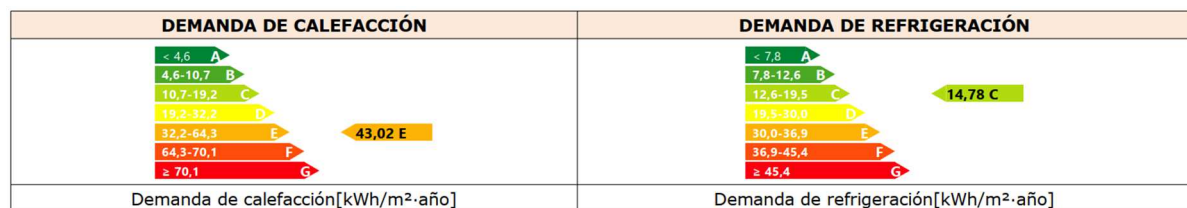


Imagen 55: Demanda energética con climatizadores incorporados.⁷⁶

Se puede ver en la comparación que tanto la demanda de refrigeración como de calefacción disminuye ligeramente. Esto se debe a que nuestro equipo funciona convirtiendo la energía eléctrica en flujo de aire caliente o, pero no ayuda a que necesitemos menos energía para llegar al bienestar en el interior de la vivienda.

7.3.3 ANÁLISIS DE CONSUMO Y EMISIONES

Se entiende por energía primaria no renovable a la cantidad de energía que se necesita procedente de energías no renovable sin que esta haya tenido

⁷⁴ FUENTE: TFG EDUARDO FERNÁNDEZ GASPAR (MEDIDAS DE AHORRO ENERGETICO EN VIVIENDAS SOCIALES, 2020).

⁷⁵ FUENTE: CYPETHERM HE PLUS.

⁷⁶ FUENTE: CYPETHERM HE PLUS.

un proceso de transformación o conversión, es decir, que necesita de un consumo energético para aportar la energía final. Este dato es el que se debe reducir lo máximo posible para que el edificio sea más sostenible.

○ **ESTADO ACTUAL:**

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS	
	Energía primaria calefacción [kWh/m ² ·año]	E	Energía primaria ACS [kWh/m ² ·año]	G
	56.17		43.11	
Consumo global de energía primaria no renovable[kWh/m ² ·año] ¹	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
	Energía primaria refrigeración [kWh/m ² ·año]	B	Energía primaria iluminación [kWh/m ² ·año]	-
	11.91		-	

Imagen 56: Consumo global de energía primaria no renovable estado actual.⁷⁷

○ **MEJORA CON CLIMATIZADOR:**

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS	
	Energía primaria calefacción [kWh/m ² ·año]	C	Energía primaria ACS [kWh/m ² ·año]	G
	17.67		43.11	
Consumo global de energía primaria no renovable[kWh/m ² ·año] ¹	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
	Energía primaria refrigeración [kWh/m ² ·año]	A	Energía primaria iluminación [kWh/m ² ·año]	-
	7.5		-	

Imagen 57: Consumo global de energía primaria no renovable con climatizador.⁷⁸

La imagen nos indica que el consumo de energía se reduce considerablemente, sobre todo para calefacción, que llega a reducirse casi en un 70%. Ganamos un puesto en el indicador global, reduciendo el consumo total en casi el 40%. Eso es debido al buen rendimiento de nuestros equipos empleados para producir calor, por lo que supone un ahorro de energía y, por tanto, ahorro en las futuras facturas.

⁷⁷ FUENTE: CYPETHERM HE PLUS.

⁷⁸ FUENTE: CYPETHERM HE PLUS.

7.3.4 CALIFICACIÓN ENERGÉTICA

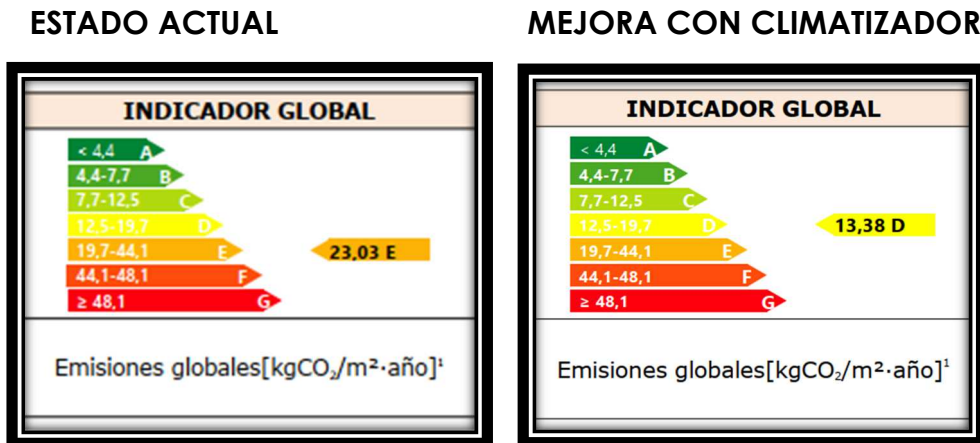


Imagen 58: Comparación calificación energética global.⁷⁹

7.3.5 RESULTADOS OBTENIDOS

CLIMATIZADOR	ESTADO ACTUAL	APLICACIÓN MEJORA	%AHORRO
CONSUMO ANUAL CALEFACCIÓN (KWh/ AÑO)	56.17	17.67	68.54%
CONSUMO ANUAL REFRIGERACIÓN (KWh/ AÑO)	11.91	7.50	37.03%
CONSUMO ANUAL ACS (KWh/ AÑO)	43.11	43.11	0.00%
TOTAL CONSUMO ANUAL (KWh/ AÑO)	259,893.28	159,596.31	38.59%
CONSUMO GLOBAL ENERGIA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m2 año)	111.19	68.28	38.59%
EMISIONES (Kg CO2/m ² * AÑO)	23.03	13.38	41.90%
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA	E	D	

Tabla 07. Resultado de ahorros obtenidos.⁸⁰

Con la incorporación del sistema de climatización por conductos se reduce, sobre todo, el consumo de calefacción. No obstante, también se reduce el consumo de refrigeración casi un 40%, escalando un puesto en el indicador global. El consumo de ACS no se ve afectado, ya que esta mejora no influye

⁷⁹ FUENTE: CYPETHERM HE PLUS.

⁸⁰ FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



en este caso. Cabe destacar también la reducción de emisiones de CO₂ al año, que sobrepasa el 40%.

7.3.6 ESTIMACIÓN ECONÓMICA

La estimación económica se calcula obteniendo los precios del material y mano de obra en euros por metro cuadrado del *Generador de precios de Cype*⁸¹, al que se le suma los gastos generales y el beneficio industrial, para el presupuesto de contrata sin IVA.

COSTE DE MEJORA			
	IMPORTE (€) UDS		
CLIMATIZADOR TOSHIBA SPA INVERTER 140	2,032.00 €	31	62,992.00 €
PRECIO MATERIAL + MONTAJE	39.36 €	31	1,220.16 €
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL(€)			64,212.16 €
	13% GASTOS GENERALES		8,347.58 €
	6% BENEFICIO INDUSTRIAL		3,852.73 €
	TOTAL G.G + B.I.		12,200.31 €
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA SIN IVA(€)		76,412.47 €

Tabla 08. Repercusión económica.⁸²

⁸¹FUENTE: [GENERADOR PRECIOS CYPE](#)

⁸²FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

7.3.7 BALANCE ECONÓMICO

BALANCE ECONÓMICO		
CLIMATIZADOR	ESTADO ACTUAL	APLICACIÓN MEJORA
CONSUMO TOTAL ANUAL (€)	75,369.05	46,282.93
PRECIO kWh (€)	0.29	
AHORRO ANUAL (€)	29,086.12	
AHORRO ANUAL (%)	38.59%	
COSTE DE MEJORA (€)	76,412.47	
PERIODO DE RETORNO SIMPLE (AÑOS)	2.63	

Tabla 09. Periodo de retorno simple. Amortización.⁸³

Con el balance económico podemos observar que el periodo de retorno simple es de poco más de 2 años y medio. Esto se debe al alto rendimiento del equipo. A mayor rendimiento, menor consumo necesario para llegar al bienestar en la vivienda, y a menor consumo, más ahorro y menor tiempo de amortización.

7.3.8 RESUMEN DE MEJORA

El mantenimiento de los equipos de climatización es bajo y que su vida útil es de 20 años.

Por otro lado, es importante destacar la reducción del riesgo a incendios por el uso de estufas en invierno y el confort que conseguimos pudiendo conectar los equipos sin compromiso de pagar grandes facturas de electricidad debido a su rendimiento.

Por tanto, se acepta como válida la implantación de esta medida, ya que se reduce la demanda de energía y es más segura.

⁸³FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

7.4. INSTALACIÓN DE RECUPERADOR ENTÁLPICO Y CLIMATIZADOR

7.4.1 DESCRIPCIÓN.

Las características del climatizador y recuperador entálpico ya se han definido anteriormente.

Uno de los objetivos del recuperador es mantener estable la temperatura de la vivienda, utilizando los flujos de aire natural. Pero si a este sistema le añadimos el climatizador, aporta temperatura beneficiosa y no necesita tanta energía para equilibrio de la temperatura.

Con la unión de estas dos mejoras, se consigue un gran rendimiento y un ahorro considerable en el consumo y en la vida útil del equipo.

7.4.2 ANÁLISIS DE CARGAS TÉRMICAS Y DEMANDA ENERGÉTICA

La demanda de energía es la cantidad de ésta que se necesita para poder llegar al confort o estado deseado, medida en este caso en kWh/año. En las tablas que se muestran a continuación se compara la demanda de calefacción (Dcal) y la de refrigeración (Dref) del estado actual del edificio sin mejoras con la implantación del sistema SATE en el cerramiento.⁸⁴

o ESTADO ACTUAL:

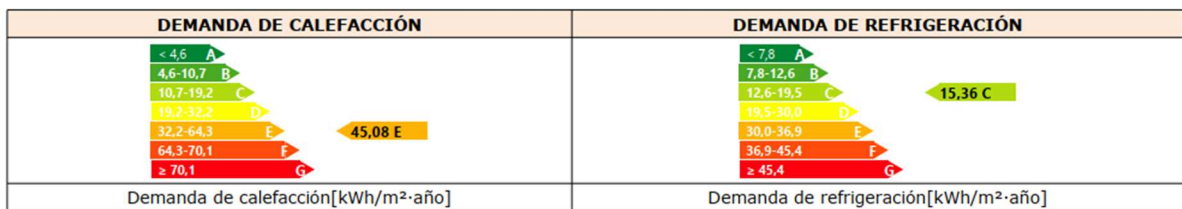
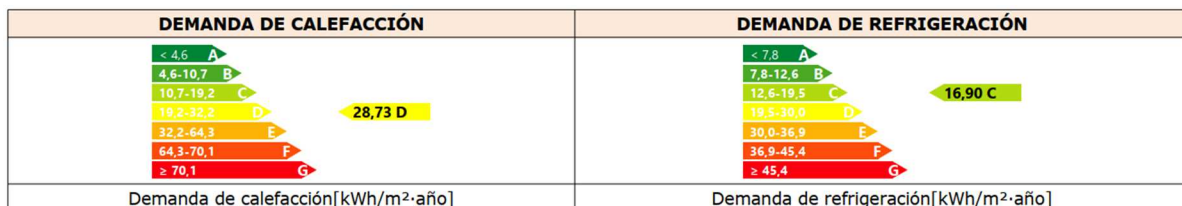


Imagen 59: Demanda energética estado actual.⁸⁵

o MEJORA CON RECUPERADOR ENTÁLPICO Y CLIMATIZADOR:



⁸⁴ FUENTE: TFG EDUARDO FERNÁNDEZ GASPÁR (MEDIDAS DE AHORRO ENERGETICO EN VIVIENDAS SOCIALES, 2020)

⁸⁵ FUENTE: CYPETHERM HE PLUS.

Imagen 60: Demanda energética con recuperador entálpico y climatizador.⁸⁶

Se aprecia en la comparación que la demanda de calefacción disminuye más de un 36%, y la de refrigeración aumenta ligeramente. Esto contribuirá a que en invierno las viviendas necesiten gastar algo menos de energía para conseguir el confort térmico, gracias a la recuperación de calor de nuestro equipo, y en verano necesitará algo más de consumo.

7.4.3 ANÁLISIS DE CONSUMO Y EMISIONES

Se entiende por energía primaria no renovable a la cantidad de energía que se necesita procedente de energías no renovable sin que esta haya tenido un proceso de transformación o conversión, es decir, que necesita de un consumo energético para aportar la energía final. Este dato es el que se debe reducir lo máximo posible para que el edificio sea más sostenible.

o ESTADO ACTUAL:

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS	
	Energía primaria calefacción [kWh/m ² ·año]	E	Energía primaria ACS [kWh/m ² ·año]	G
	56.17		43.11	
Consumo global de energía primaria no renovable[kWh/m ² ·año] ¹	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
	Energía primaria refrigeración [kWh/m ² ·año]	B	Energía primaria iluminación [kWh/m ² ·año]	-
	11.91		-	

Imagen 61: Consumo global de energía primaria no renovable estado actual.⁸⁷

o MEJORA CON RECUPERADOR ENTÁLPICO Y CLIMATIZADOR:

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS	
	Energía primaria calefacción [kWh/m ² ·año]	B	Energía primaria ACS [kWh/m ² ·año]	G
	11.34		43.11	
Consumo global de energía primaria no renovable[kWh/m ² ·año] ¹	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
	Energía primaria refrigeración [kWh/m ² ·año]	B	Energía primaria iluminación [kWh/m ² ·año]	-
	8.36		-	

Imagen 62: Consumo global de energía primaria no renovable con recuperador entálpico.⁸⁸

⁸⁶ FUENTE: CYPETHERM HE PLUS.

⁸⁷ FUENTE: CYPETHERM HE PLUS.

⁸⁸ FUENTE: CYPETHERM HE PLUS.

La comparativa nos indica que el consumo de energía se reduce considerablemente, sobre todo para calefacción, que llega a reducirse casi en un 80%. Escala un puesto en el indicador global, reduciendo el consumo total casi el 35%. Eso es debido al buen rendimiento de nuestros equipos empleados, ya que la combinación de ambos hace que aprovechemos más las temperaturas del exterior e interior dependiendo si se trata de verano o invierno.

7.4.4 CALIFICACIÓN ENERGÉTICA

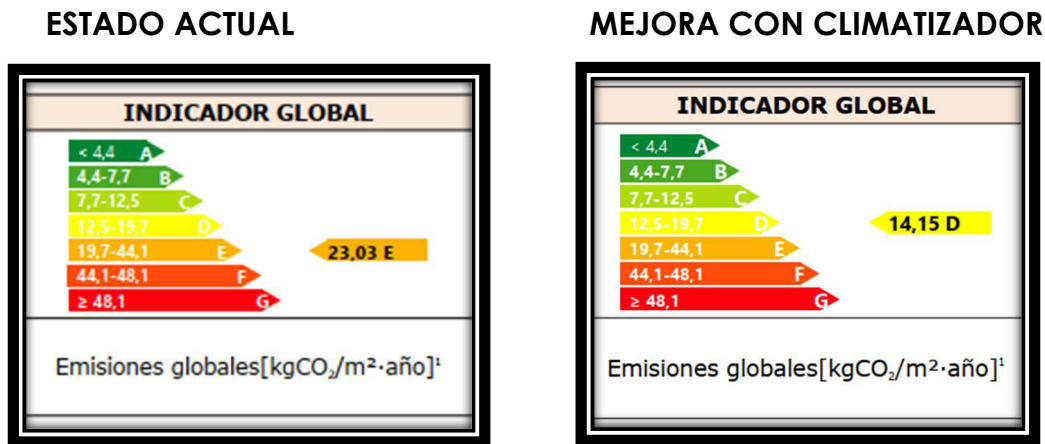


Imagen 63: Comparación calificación energética global.⁸⁹

7.4.5 RESULTADOS OBTENIDOS

CLIMATIZADOR + RECUPERADOR	ESTADO ACTUAL	APLICACIÓN MEJORA	%AHORRO
CONSUMO ANUAL CALEFACCIÓN (KWh/ AÑO)	56.17	11.34	79.81%
CONSUMO ANUAL REFRIGERACIÓN (KWh/ AÑO)	11.91	8.36	29.81%
CONSUMO ANUAL ACS (KWh/ AÑO)	43.11	43.11	0.00%
TOTAL CONSUMO ANUAL (KWh/ AÑO)	259,893.28	146,810.84	43.51%
CONSUMO GLOBAL ENERGIA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m2 año)	111.19	62.81	43.51%
EMISIONES (Kg CO ₂ /m ² * AÑO)	23.03	14.15	38.56%
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA	E	D	

⁸⁹ FUENTE: CYPETHERM HE PLUS.

Tabla 10. Resultado de ahorros obtenidos.⁹⁰

Con la incorporación del sistema de climatización con recuperador entálpico por conductos se reduce, sobre todo, el consumo de calefacción. No obstante, también se reduce el consumo de refrigeración. El consumo de ACS no se ve afectado, ya que esta mejora no influye en este caso. Cabe destacar también la reducción de casi el 40% menos de emisiones de CO₂ al año.

7.4.6 ESTIMACIÓN ECONÓMICA

La estimación económica se calcula obteniendo los precios del material y mano de obra en euros por metro cuadrado del *Generador de precios de Cype*⁹¹, al que se le suma los gastos generales y el beneficio industrial, para el presupuesto de contrata sin IVA.

COSTE DE MEJORA			
	IMPORTE (€)		UDS
CLIMATIZADOR TOSHIBA SPA INVERTER 140	2,032.00 €	31	62,992.00 €
PRECIO MATERIAL + MONTAJE	39.36 €	31	1,220.16 €
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL(€)			64,212.16 €
	13% GASTOS GENERALES		8,347.58 €
	6% BENEFICIO INDUSTRIAL		3,852.73 €
	TOTAL G.G + B.I.		12,200.31 €
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA SIN IVA (€)		76,412.47 €

Tabla 11. Repercusión económica.⁹²

⁹⁰ FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

⁹¹ FUENTE: [GENERADOR PRECIOS CYPE](#)

⁹² FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

7.4.7 BALANCE ECONÓMICO

BALANCE ECONÓMICO		
CLIMATIZADOR + RECUPERADOR	ESTADO ACTUAL	APLICACIÓN MEJORA
CONSUMO TOTAL ANUAL (€)	75,369.05	42,575.14
PRECIO kWh (€)	0.29	
AHORRO ANUAL (€)	32,793.91	
AHORRO ANUAL (%)	43.51%	
COSTE DE MEJORA (€)	134,657.35	
PERIODO DE RETORNO SIMPLE (AÑOS)	4.11	

Tabla 12. Periodo de retorno simple. Amortización.⁹³

7.4.8 RESUMEN DE MEJORA

La idea de implantar la combinación de ambos equipos es acertada, ya que se reduce más de un 40% el consumo de energía. El periodo simple de retorno no es muy alto, ya que en poco más de 4 años lo tendríamos amortizado.

El mantenimiento de los equipos de climatización es bajo y que su vida útil es de 20 años.

Por tanto, se estima como válida esta medida de mejora energética.

7.5 INSTALACIÓN DE BOMBA DE CALOR PARA ACS.

7.5.1 DESCRIPCIÓN

Una bomba de calor es un aparato cuyo funcionamiento se basa en la termodinámica. Consiste en transportar energía en forma de calor de un ambiente (que puede ser aire, agua o suelo) a otro. Este proceso, basado en la aerotermia, se genera a través del cambio de estado de un fluido refrigerante cuando pasa de líquido a gas absorbe calor para cambiar de estado, por lo tanto, enfría. Cuando la transformación es de gas a líquido

⁹³FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

cede calor al aire o agua, por lo tanto, calienta. Para este proceso necesita de un compresor que varíe sus presiones a lo largo del circuito variando así sus temperaturas de evaporación y de condensación.⁹⁴

Una bomba de calor para agua caliente sanitaria es un acumulador de agua caliente cuyo funcionamiento consiste en el segundo caso descrito en el párrafo anterior, transportar calor del exterior al interior del depósito, calentando así el agua.

Para nuestro edificio se ha elegido un equipo de la marca Toshiba, en concreto el modelo HWS-G1901CNMR-E. Se ha elegido este modelo debido a que el programa CYPETHERM lo tiene definido, así pues, los cálculos serán más exactos.

La bomba de calor para agua caliente sanitaria de Toshiba permite un ahorro de hasta el 80% con respecto a los termos eléctricos o calentadores de agua eléctricos tradicionales, presentando un COP de 3,69 (certificación EN16147 LCIE) que es el mejor de su clase.⁹⁵



Imagen 64: Bomba de calor para ACS TOSHIBA HWS-G1901CNMR-E.⁹⁶

⁹⁴ FUENTE: CALORYFRIO.COM

⁹⁵ FUENTE: TOSHIBA

⁹⁶ FUENTE: TOSHIBA

7.5.2 ANÁLISIS DE CARGAS TÉRMICAS Y DEMANDA ENERGÉTICA

La demanda de energía es la cantidad de ésta que se necesita para poder llegar al confort o estado deseado, medida en este caso en kWh/año. En las tablas que se muestran a continuación se compara la demanda de calefacción (Dcal) y la de refrigeración (Dref) del estado actual del edificio sin mejoras con la implantación del sistema SATE en el cerramiento.⁹⁷

o **ESTADO ACTUAL:**

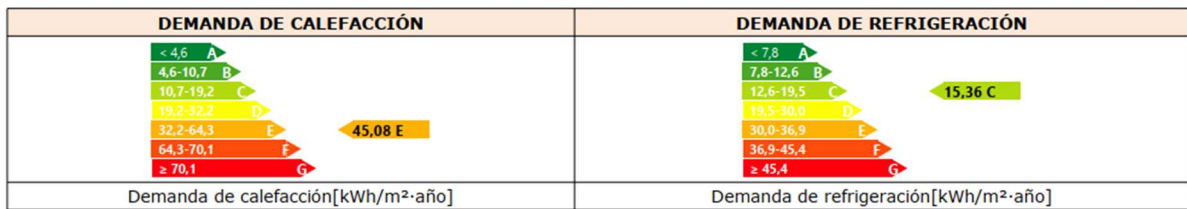


Imagen 65: Demanda energética estado actual.⁹⁸

o **MEJORA CON BOMBA DE CALOR PARA ACS:**

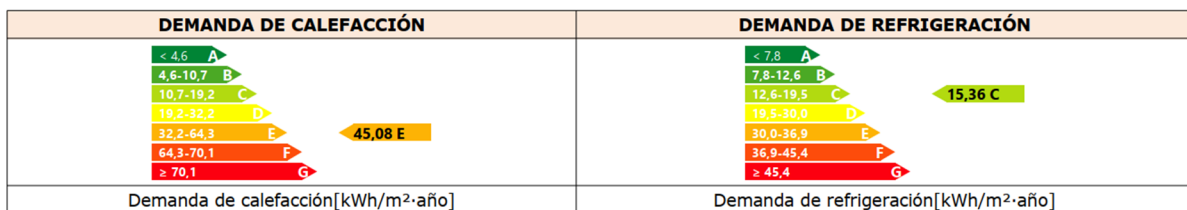


Imagen 66: Demanda energética con bomba de calor para ACS.⁹⁹

Se puede ver en la comparación que tanto la demanda de refrigeración como de calefacción no varían. Esto se debe a que nuestro equipo no influye en este aspecto, ya que se trata de un acumulador de agua caliente sanitaria.

7.5.3 ANÁLISIS DE CONSUMO Y EMISIONES

Se entiende por energía primaria no renovable a la cantidad de energía que se necesita procedente de energías no renovable sin que esta haya tenido un proceso de transformación o conversión, es decir, que necesita de un

⁹⁷ FUENTE: TFG EDUARDO FERNÁNDEZ GASPAS (MEDIDAS DE AHORRO ENERGETICO EN VIVIENDAS SOCIALES, 2020)

⁹⁸ FUENTE: CYPETHERM HE PLUS.

⁹⁹ FUENTE: CYPETHERM HE PLUS.

consumo energético para aportar la energía final. Este dato es el que se debe reducir lo máximo posible para que el edificio sea más sostenible.

○ **ESTADO ACTUAL:**

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS	
	Energía primaria calefacción [kWh/m ² ·año]	E	Energía primaria ACS [kWh/m ² ·año]	G
	56.17		43.11	
Consumo global de energía primaria no renovable[kWh/m ² ·año] ¹	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
	Energía primaria refrigeración [kWh/m ² ·año]	B	Energía primaria iluminación [kWh/m ² ·año]	-
11.91	-			

Imagen 67: Consumo global de energía primaria no renovable estado actual.¹⁰⁰

○ **MEJORA CON BOMBA DE CALOR PARA ACS:**

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS	
	Energía primaria calefacción [kWh/m ² ·año]	E	Energía primaria ACS [kWh/m ² ·año]	E
	56.17		17.17	
Consumo global de energía primaria no renovable[kWh/m ² ·año] ¹	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
	Energía primaria refrigeración [kWh/m ² ·año]	B	Energía primaria iluminación [kWh/m ² ·año]	-
11.91	-			

Imagen 68: Consumo global de energía primaria no renovable bomba de calor para ACS.¹⁰¹

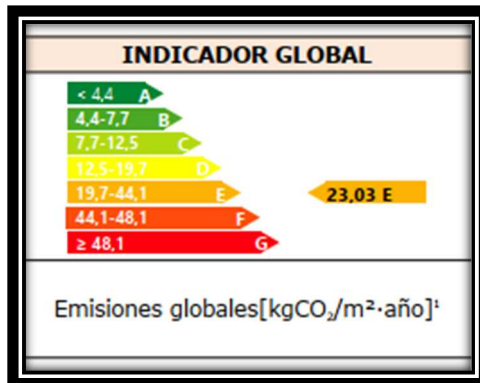
La imagen nos indica que el consumo de energía se reduce considerablemente en la producción de agua caliente sanitaria, en un 60%. No ganamos ningún puesto en el indicador global, pero esta medida es interesante combinarla con las demás medidas de mejora, como veremos más adelante.

¹⁰⁰ FUENTE: CYPETHERM HE PLUS.

¹⁰¹ FUENTE: CYPETHERM HE PLUS.

7.5.4 CALIFICACIÓN ENERGÉTICA

ESTADO ACTUAL



MEJORA CON BOMBA DE CALOR

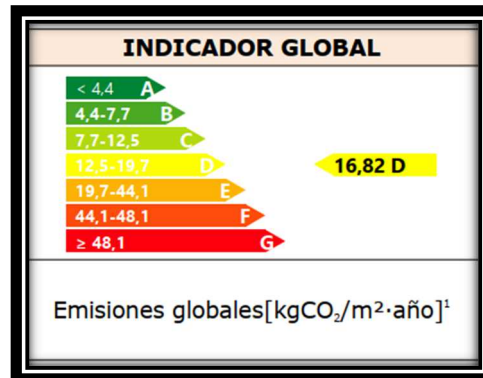


Imagen 69: Comparación calificación energética global.¹⁰²

7.5.5 RESULTADOS OBTENIDOS

TERMO ELÉCTRICO	ESTADO ACTUAL	APLICACIÓN MEJORA	%AHORRO
CONSUMO ANUAL CALEFACCIÓN (KWh/ AÑO)	56.17	56.17	0.00%
CONSUMO ANUAL REFRIGERACIÓN (KWh/ AÑO)	11.91	11.91	0.00%
CONSUMO ANUAL ACS (KWh/ AÑO)	43.11	17.17	60.17%
TOTAL CONSUMO ANUAL (KWh/ AÑO)	259,893.28	199,261.65	23.33%
CONSUMO GLOBAL ENERGIA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m2 año)	111.19	85.25	23.33%
EMISIONES (Kg CO2/m2* AÑO)	23.03	16.82	26.96%
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA	E	D	

Tabla 13. Resultado de ahorros obtenidos.¹⁰³

Con la incorporación de la bomba de calor para ACS se reduce el consumo de para agua caliente en un 60%. Cabe destacar también la reducción de emisiones de CO₂ al año, que sobrepasa el 25% sólo con esta mejora.

¹⁰² FUENTE: CYPETHERM HE PLUS.

¹⁰³ FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

7.5.6 ESTIMACIÓN ECONÓMICA

COSTE DE MEJORA			
	IMPORTE (€)	UDS	
Bomba de Calor ACS Toshiba	1,777.68 €	31	55,108.08 €
PRECIO MATERIAL + MONTAJE	31.48 €	31	975.88 €
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL(€)		56,083.96 €
	13% GASTOS GENERALES		7,290.91 €
	6% BENEFICIO INDUSTRIAL		3,365.04 €
	TOTAL G.G + B.I.		10,655.95 €
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA SIN IVA (€)		66,739.91 €

Tabla 14. Repercusión económica.¹⁰⁴

7.5.7 BALANCE ECONÓMICO

BALANCE ECONÓMICO		
TERMO ELÉCTRICO	ESTADO ACTUAL	APLICACIÓN MEJORA
CONSUMO TOTAL ANUAL (€)	75,369.05	57,785.88
PRECIO kWh (€)	0.29	
AHORRO ANUAL (€)	17,583.17	
AHORRO ANUAL (%)	23.33%	
COSTE DE MEJORA (€)	66,739.91	
PERIODO DE RETORNO SIMPLE (AÑOS)	3.80	

¹⁰⁴FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



Tabla 15. Periodo de retorno simple. Amortización.¹⁰⁵

Con el balance económico podemos observar que el periodo de retorno simple no llega a 4 años. Esto se debe al alto rendimiento del equipo, obteniendo COP de 3,69. A mayor rendimiento, menor consumo necesario para llegar a la temperatura óptima del agua caliente.

7.5.8 RESUMEN DE MEJORA

Teniendo en cuenta que la vida útil del equipo es de 20 años aproximadamente, esta medida sería rentable. Cabe destacar que el edificio objeto del estudio se encuentra en Córdoba, por lo que no hay mucho tiempo en el que la temperatura es fría. Esto hace que nuestro equipo tenga mucho más rendimiento, ya que no necesita consumir tanta energía para calentar el agua.

7.6 INSTALACIÓN CONJUNTA. SATE + CLIMATIZADOR + RECUPERADOR ENTÁLPICO + BOMBA DE CALOR PARA ACS.

7.6.1 DESCRIPCIÓN

Una vez estudiadas cada mejora energética aplicada a nuestro edificio, es necesario decidir cuales se van a implementar. En este caso, se ha calculado la certificación con todas las mejoras propuestas en el presente proyecto ya que es la única forma de saber si nuestro edificio es realmente eficiente o no.

El objetivo principal es reducir al máximo posible el consumo de energía primaria, para la posterior integración de paneles fotovoltaicos. De este modo no necesitaremos colocar tantos paneles, ya que el espacio es un condicionante principal a la hora del montaje de éstos.

Las medidas energéticas adoptadas serán la incorporación del sistema de fachada SATE, para un mejor aislamiento de la envolvente del edificio que ayuda a disminuir la demanda energética, instalación de climatización con recuperadores entálpico, y acumulador de ACS eléctrico.

7.6.2 ANÁLISIS DE CARGAS TÉRMICAS Y DEMANDA ENERGÉTICA

La demanda de energía es la cantidad de ésta que se necesita para poder llegar al confort o estado deseado, medida en este caso en kWh/año. En las

¹⁰⁵FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

tablas que se muestran a continuación se compara la demanda de calefacción (Dcal) y la de refrigeración (Dref) del estado actual del edificio sin mejoras con la implantación del sistema SATE en el cerramiento.¹⁰⁶

○ **ESTADO ACTUAL:**

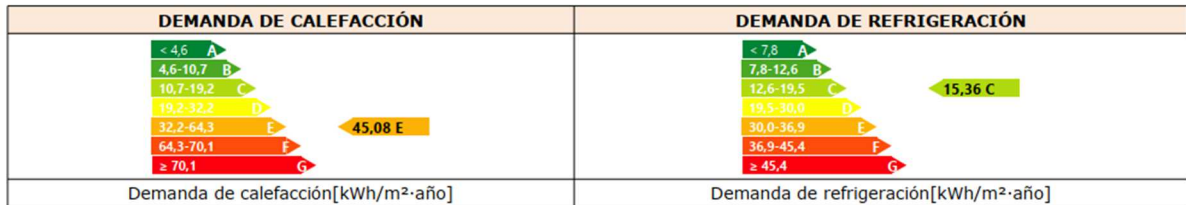


Imagen 70: Demanda energética estado actual.¹⁰⁷

○ **MEJORA CONJUNTA:**

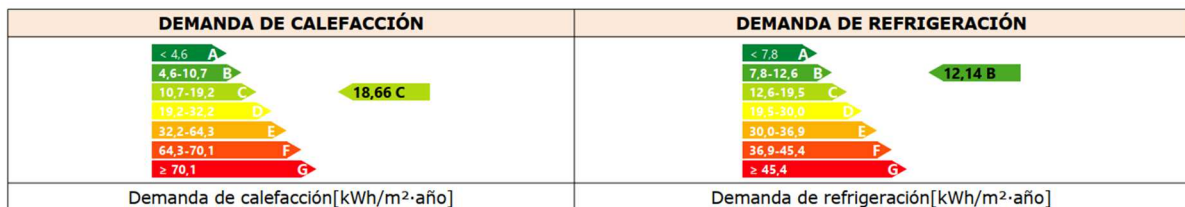


Imagen 71: Demanda energética conjunta.¹⁰⁸

Se puede apreciar que tanto la demanda de calefacción como de refrigeración disminuyen considerablemente. Esto es debido al uso del recuperador que aprovecha parte de la energía que sale de la climatización.

7.6.3 ANÁLISIS DE CONSUMO Y EMISIONES

Se entiende por energía primaria no renovable a la cantidad de energía que se necesita procedente de energías no renovable sin que esta haya tenido un proceso de transformación o conversión, es decir, que necesita de un consumo energético para aportar la energía final. Este dato es el que se debe reducir lo máximo posible para que el edificio sea más sostenible.

¹⁰⁶ FUENTE: TFG EDUARDO FERNÁNDEZ GASPAR (MEDIDAS DE AHORRO ENERGETICO EN VIVIENDAS SOCIALES, 2020)

¹⁰⁷ FUENTE: CYPETHERM HE PLUS.

¹⁰⁸ FUENTE: CYPETHERM HE PLUS.

○ **ESTADO ACTUAL:**

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS	
	Energía primaria calefacción [kWh/m ² ·año]	E	Energía primaria ACS [kWh/m ² ·año]	G
	56.17		43.11	
Consumo global de energía primaria no renovable[kWh/m ² ·año] ¹	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
	Energía primaria refrigeración [kWh/m ² ·año]	B	Energía primaria iluminación [kWh/m ² ·año]	-
	11.91		-	

Imagen 72: Consumo global de energía primaria no renovable estado actual.¹⁰⁹

○ **MEJORA CONJUNTA:**

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS	
	Energía primaria calefacción [kWh/m ² ·año]	B	Energía primaria ACS [kWh/m ² ·año]	E
	7.29		17.46	
Consumo global de energía primaria no renovable[kWh/m ² ·año] ¹	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
	Energía primaria refrigeración [kWh/m ² ·año]	A	Energía primaria iluminación [kWh/m ² ·año]	-
	6.33		-	

Imagen 73: Consumo global de energía primaria no renovable con climatizador.¹¹⁰

Se ha conseguido que el edificio obtenga la categoría C del indicador global, subiendo 2 puestos. Esto significa que hemos reducido notablemente el consumo, siendo un edificio bastante sostenible y necesitando menos energía de fuentes no renovables.

¹⁰⁹ FUENTE: CYPETHERM HE PLUS.

¹¹⁰ FUENTE: CYPETHERM HE PLUS.

7.6.4 CALIFICACIÓN ENERGÉTICA

ESTADO ACTUAL

MEJORA CONJUNTA

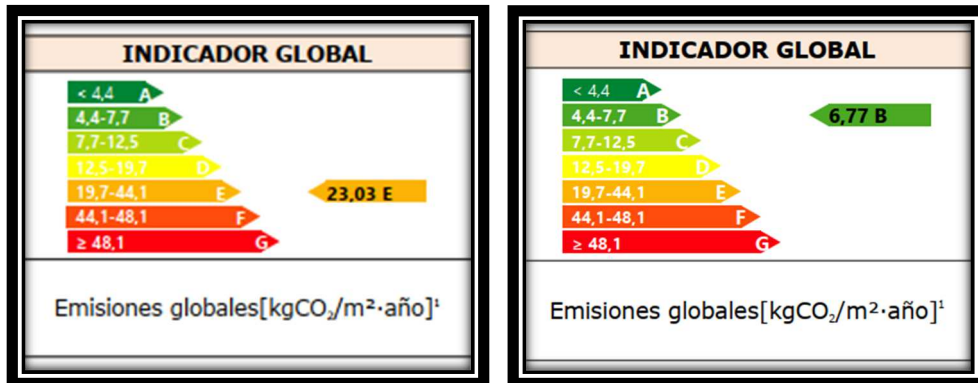


Imagen 74: Comparación calificación energética global.¹¹¹

En emisiones globales se ha mejorado 3 puestos en el indicador, llegando a la categoría B, por lo que podemos corroborar que con las mejoras energéticas adoptadas tendremos un edificio sostenible a falta del apoyo de los paneles fotovoltaicos, que se resolverá en el apartado siguiente.

7.6.5 RESULTADOS OBTENIDOS

MEJORA CONJUNTA	ESTADO ACTUAL	APLICACIÓN MEJORA	%AHORRO
CONSUMO ANUAL CALEFACCIÓN (KWh/ AÑO)	56.17	7.29	87.02%
CONSUMO ANUAL REFRIGERACIÓN (KWh/ AÑO)	11.91	6.33	46.85%
CONSUMO ANUAL ACS (KWh/ AÑO)	43.11	17.46	59.50%
TOTAL CONSUMO ANUAL (KWh/ AÑO)	259,893.28	72,645.77	72.05%
CONSUMO GLOBAL ENERGIA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m2 año)	111.19	31.08	72.05%
EMISIONES (Kg CO2/m ² * AÑO)	23.03	6.77	70.60%
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA	E	B	

Tabla 16. Resultado de ahorros obtenidos.¹¹²

¹¹¹ FUENTE: CYPETHERM HE PLUS.

¹¹² FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Con la incorporación del conjunto de mejoras el ahorro producido es muy grande, y el consumo se reduce a niveles muy bajos.

7.6.6 ESTIMACIÓN ECONÓMICA

COSTE DE MEJORA			
	IMPORTE (€)	UDS	
CLIMATIZADOR TOSHIBA SPA INVERTER 140	2,032.00 €	31	62,992.00 €
PRECIO MATERIAL + MONTAJE	39.36 €	31	1,220.16 €
RECUPERADOR SIBER DF OPTIMA	1,539.52 €	31	47,725.12 €
PRECIO MATERIAL + MONTAJE	39.36 €	31	1,220.16 €
SISTEMA SATE	126,290.93 €	1	126,290.93 €
BOMBA DE CALOR ACS	1,777.68 €	31	55,108.08 €
PRECIO MATERIAL + MONTAJE	31.48 €	31	975.88 €
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL(€)		295,532.33 €
	13% GASTOS GENERALES		38,419.20 €
	6% BENEFICIO INDUSTRIAL		17,731.94 €
	TOTAL G.G + B.I.		56,151.14 €
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA SIN IVA (€)		351,683.47 €

Tabla 17. Repercusión económica.¹¹³

Se puede comprobar que la inversión total es bastante elevada. Para que el impacto económico no sea tan alto, se podría gestionar por fases, sin tener que aplicar todas las medidas de mejoras al mismo tiempo. También es cierto que la inversión se divide entre los 31 propietarios de las distintas viviendas del edificio.

¹¹³FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

7.6.7 BALANCE ECONÓMICO

BALANCE ECONÓMICO		
TERMO ELÉCTRICO	ESTADO ACTUAL	APLICACIÓN MEJORA
CONSUMO TOTAL ANUAL (€)	75,369.05	21,067.27
PRECIO kWh (€)	0.29	
AHORRO ANUAL (€)	54,301.78	
AHORRO ANUAL (%)	72.05%	
COSTE DE MEJORA (€)	351,683.47	
PERIODO DE RETORNO SIMPLE (AÑOS)	6.48	

Tabla 18. Periodo de retorno simple. Amortización.¹¹⁴

El periodo de retorno simple es de sólo 6 años y medio, teniendo en cuenta que la vida útil media de los aparatos es de 20 años, exceptuando el sistema SATE de la envolvente que será de 50, es una inversión bastante rentable.

7.6.8 RESUMEN DE MEJORA

Con la implantación del conjunto de mejoras estudiado, conseguimos un edificio muy sostenible, cuidando el medio ambiente, pero además obtendremos un ahorro mayúsculo, rentabilizándose en pocos años, por lo que este conjunto de medida es APTA para su instalación.

¹¹⁴FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

7.7 INSTALACIÓN DE PLACAS FOTOVOLTAICAS

7.7.1 DESCRIPCIÓN

Las placas fotovoltaicas transforman la energía solar en eléctrica, mediante el llamado fenómeno fotovoltaico, esto quiere decir, que los fotones que viajan a través de la luz del sol chocan sobre las celdas solares de la placa, produciéndose electrones y creando un flujo de electrones que se denomina corriente eléctrica. Esta corriente eléctrica (corriente continua) es dirigida a un circuito exterior. Para el uso doméstico, se necesita convertir esta corriente continua en corriente alterna con un dispositivo llamado inversor.

Las celdas solares están compuestas de silicio, un material semiconductor que es el responsable de transformar la energía del sol en electricidad. Han de estar limpias para su buen rendimiento, por lo que es necesario un mantenimiento de limpieza.



Imagen 75: Funcionamiento placas fotovoltaicas.¹¹⁵

Una vez se ha reducido el consumo eléctrico lo máximo posible, llega la hora de calcular las placas fotovoltaicas para generar la energía restante para llegar a ser un edificio completamente sostenible.

Las placas fotovoltaicas pueden ir conectadas a la red eléctrica (para ser vendida) o bien a unas baterías de acumulación de energía. En este caso,

¹¹⁵ FUENTE: GARCIABERTOMEU.COM

irán conectadas a la red eléctrica, por lo que solo se necesita un inversor para poder utilizar la electricidad en corriente alterna.

Se han elegido placas fotovoltaicas de la marca ATRESA, por ser recomendadas por el ministro de industria, su buena calidad y buen rendimiento. El modelo seleccionado es el A-550M GS, cuya potencia generada es de 550 W.



Características eléctricas GS	A-520M	A-530M	A-540M	A-550M
Potencia Máxima (Pmax)	520 Wp	530 Wp	540 Wp	550 Wp
Tensión Máxima Potencia (Vmp)	40.44 V	40.54 V	40.71 V	40.83 V
Corriente Máxima Potencia (Imp)	12.86 A	13.08 A	13.27 A	13.48 A
Tensión de Circuito Abierto (Voc)	49.10 V	49.26 V	49.42 V	49.60 V
Corriente en Cortocircuito (Isc)	13.57 A	13.71 A	13.85 A	14.04 A
Eficiencia del Módulo (%)	20.1	20.5	20.9	21.3
Tolerancia de Potencia (W)				0/+5
Máxima Serie de Fusibles (A)	25			
Máxima Tensión del Sistema (IEC)	DC 1.000 V / DC 1.500V (**)			
Temperatura de Funcionamiento Normal de la Célula (°C)	45±2			

Características eléctricas medidas en Condiciones de Test Standard (STC), definidas como: Irradiación de 1000 w/m2, espectro AM 1.5 y temperatura de 25 °C.
 Tolerancias medida STC: ±3% (Pmp); ±2% (Voc, Vmp); ±4% (Isc, Imp).
 Best in Class AAA solar simulator (IEC 60904-9) used, power measurement uncertainty is within +/- 3%
 (**) Máxima tensión del sistema de 1.500 V se fabrica bajo pedido.

Imagen 76: Características placa fotovoltaica.¹¹⁶

¹¹⁶ FUENTE: [ATERSA](#)

7.7.2 ANÁLISIS DE CONSUMO Y EMISIONES

Se ha configurado el programa CYPETHERM para que todo el consumo energético primario no renovable se genere por las placas fotovoltaicas.

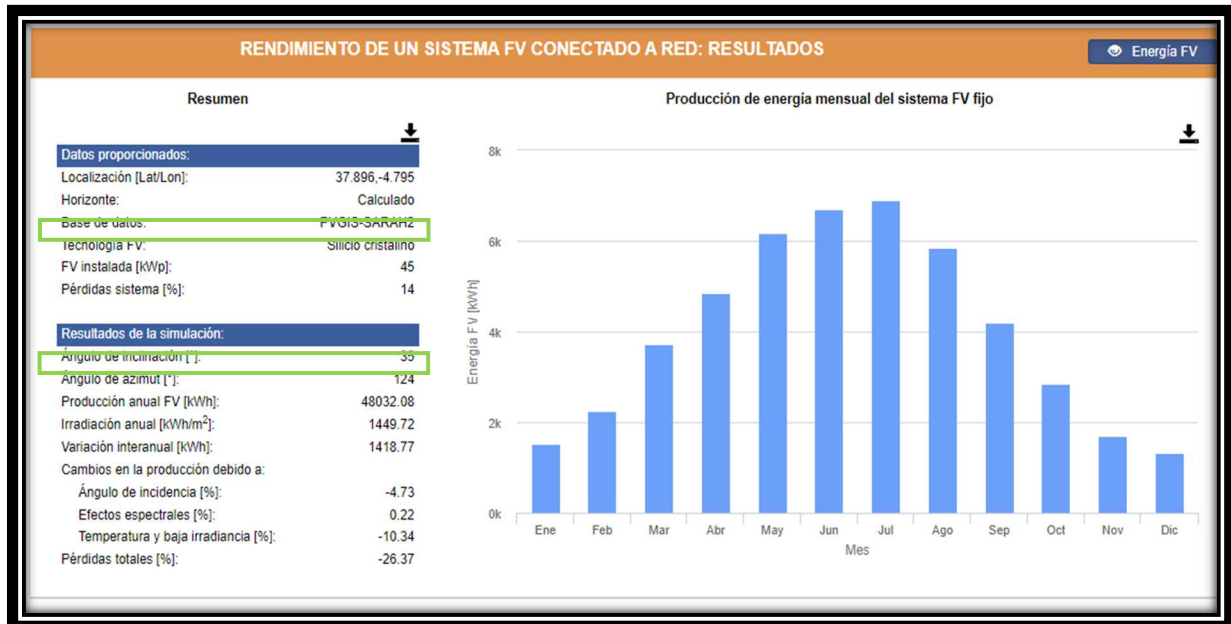
Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año]
Panel fotovoltaico	47025.22
TOTAL	47025.22

Imagen 77: Energía eléctrica autoconsumida.¹¹⁷

En esta tabla se indica que el valor generado por las placas fotovoltaicas debe ser igual o mayor a 47.025,22 kWh/año.

Para el cálculo del número de placas solares necesarias se ha utilizado la página web de la Comunidad Económica Europea PHOTOVOLTAIC GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM.¹¹⁸

Se debe indicar la ubicación del edificio, el acimut, tipo de placa, y potencia pico instalada para obtener la potencia total por año, la cual debe ser igual o mayor a la indicada anteriormente.



¹¹⁷ FUENTE: CYPETHERM HE PLUS.

¹¹⁸ FUENTE: PHOTOVOLTAIC GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM

Imagen 78: Cálculo número de placas fotovoltaicas.¹¹⁹

Para llegar a la producción mínima anual demandada, se necesitan 45 kWp producidas por las placas, por lo que harán falta **82 placas fotovoltaicas** para cubrir la demanda.

7.7.3 CALIFICACIÓN ENERGÉTICA

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS	
	Energía primaria calefacción [kWh/m ² ·año]	A	Energía primaria ACS [kWh/m ² ·año]	A
	0		0	
Consumo global de energía primaria no renovable[kWh/m ² ·año] ⁱ	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
	Energía primaria refrigeración [kWh/m ² ·año]	A	Energía primaria iluminación [kWh/m ² ·año]	-
	0		-	

Imagen 79: Cálculo número de placas fotovoltaicas.¹²⁰

Se comprueba que la obtención de una calificación 0 de energía primaria no renovable es gracias a las placas fotovoltaicas, que generan toda la energía necesaria para el consumo previsto, lo cual quiere decir que el edificio es autosostenible. Hay que destacar que toda la energía que pudiera sobrar se vierte a la red eléctrica en forma de venta a la compañía suministradora.

¹¹⁹ FUENTE: [PHOTOVOLTAIC GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM](#)

¹²⁰ FUENTE: CYPETHERM

7.7.4 ESTIMACIÓN ECONÓMICA

COSTE DE MEJORA			
	IMPORTE (€)	UDS	
IMPORTE PLACA FOTOVOLTAICA	243.14 €	82	19,937.48 €
PRECIO MATERIAL + MONTAJE	450.00 €	82	36,900.00 €
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL (€)			56,837.48 €
13% GASTOS GENERALES			7,388.87 €
6% BENEFICIO INDUSTRIAL			3,410.25 €
TOTAL G.G + B.I.			10,799.12 €
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA SIN IVA (€)			67,636.60 €

Tabla 19. Estimación económica placas fotovoltaicas.¹²¹

7.7.5 BALANCE ECONÓMICO

BALANCE ECONÓMICO	
CONJUNTA	APLICACIÓN MEJORA
DISMINUCIÓN DEMANDA ANUAL (kWh/AÑO)	47,025.22
PRECIO kWh (€)	0.29
AHORRO ANUAL (€)	13,637.31
AHORRO ANUAL (%)	29.00%
COSTE DE MEJORA (€)	67,636.60
PERIODO DE RETORNO SIMPLE (AÑOS)	4.96

¹²¹FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



Tabla 20. Periodo de retorno simple. Amortización.¹²²

El balance económico se ha calcula sin tener en cuenta la cantidad de energía vendida, ya que se desconoce el consumo que va a tener cada propietario, por tanto, no se puede estimar. Cabe decir que esa venta de energía como la existencia de subvenciones para la implantación de placas fotovoltaicas. reduciría aún más los plazos de amortización.

7.7.6 RESUMEN DE MEJORA

Con la implantación del conjunto de mejoras estudiadas y las placas fotovoltaicas conseguimos un edificio autosuficiente, cuidando el medio ambiente, pero además obtendremos un ahorro mayúsculo, rentabilizándose en pocos años, por lo que este conjunto de medida **se estima para su instalación.**

¹²²FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

8. RESUMEN DE LAS PROPUESTAS

MEDIDA	AHORRO ANUAL (€)	AHORRO ANUAL (%)	ESTIMACIÓN DE LA INVERSIÓN (€)	PERIODO DE RETORNO SIMPLE (AÑOS)	ELECCIÓN DE MEJORA
SISTEMA SATE	13,936.39	18.49%	126,290.93	9.06	SI
RECUPERADOR ENTÁLPICO	14,112.63	18.72%	58,244.88	4.13	NO
CLIMATIZADOR	29,086.12	38.59%	76,412.47	2.63	NO
RECUPERADOR + CLIMATIZADOR	39,793.91	43.51%	134,657.35	3.38	SI
BOMBA DE CALOR ACS	17,583.17	23.33%	66,739.91	3.80	SI
CONJUNTA	54,301.78	72.05%	351,683.47	6.48	SI
INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA	13,637.31	29.00%	67,363.60	4.94	SI

Tabla 21: Resumen de medidas de mejora.¹²³

Después de realizar el estudio de cada una de las medidas de mejora, es conveniente hacer un resumen para la elección de las mejoras energéticas que se van a implantar. Para dicha elección se ha tenido en cuenta el ahorro anual y el periodo de retorno simple, es decir, una media entre la que más ahorre al año y la que se amortice lo más rápido.

El edificio no cuenta con el cumplimiento del CTE-HE-2022, por lo que se ha decidido mejorar tanto las instalaciones como la envolvente de éste.

La opción de invertir en la mejora conjunta sería ideal para empezar a ahorrar desde el primer momento lo máximo posible. Si bien, es una inversión inicial bastante alta.

Lo más recomendable sería empezar por la combinación del recuperador entálpico y climatizador, en cual se ahorra más de un 40% al año y el periodo de retorno simple es menor de 3 años y medio. También es recomendable porque necesitaremos de igual forma algún sistema para enfriar o calentar la vivienda, y éste es de los más seguros y eficientes.

Una vez colocados esta medida de mejora, se puede proceder a la instalación de bombas de calor para ACS, de este modo tendremos cubierta

¹²³FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



también la demanda de agua caliente y evitando el riesgo que tienen los equipos de gas.

Acto seguido, la ejecución del sistema SATE para la envolvente del edificio sería recomendable, ya que tendremos una transmitancia térmica bastante inferior a la del estado actual, y esto ayuda a que la demanda de calefacción y refrigeración disminuya aún más y los equipos no necesiten tanta energía para llegar al bienestar en el interior de las viviendas.

Finalmente, convendría colocar las placas fotovoltaicas para generar la energía que se necesita (ya reducida al máximo posible) produciendo más de lo que se consume, haciendo así un edificio de energía positiva.

Actualmente existen subvenciones de la Agencia Andaluza de la Energía (AAE) para viviendas sociales de propiedad públicas como es el caso. Estas subvenciones pueden llegar hasta el 90% por lo que, si se aceptan, se podrían ejecutar todas las medidas de mejora de una vez.



9. CONCLUSIONES

El principal objetivo de este proyecto era el estudio de mejoras energéticas para intentar llegar a ser un edificio de energía positiva y ahorrar en el consumo de energías no renovables. Llegados a este punto, se puede decir que el objeto del estudio se ha concluido. Se ha conseguido reducir bastante la demanda de energía con la intención de colocar suficientes paneles fotovoltaicos para hacer que el edificio produzca más energía de la que consume.

Como objetivos secundarios, se ha mejorado bastante el bienestar de los ocupantes de este edificio, ya que pueden encender sus equipos de aire acondicionado y ventilación (para mayor confort térmico y calidad del aire interior) sin temer por la factura de electricidad cada final de mes, aún más en la época de subida económica de fuentes energéticas que estamos viviendo.

También se ha cumplido el objetivo de reducir las emisiones de CO₂ (más de un 70%), con la tranquilidad de tener sistemas sin riesgo de incendio o explosión como pueden ser los calefactores o termos de gas.

Con las propuestas generadas, sobre todo con las inversiones a corto plazo, se ahorra lo suficiente para poder seguir invirtiendo en las siguientes mejoras, pudiendo realizarse todas las mejoras en poco más de 10 años.

Si a todo esto le sumamos las subvenciones de hasta el 90%, la inversión de las familias quedaría muy reducida, todavía más sabiendo que las facturas a pagar serán prácticamente nulas, el ahorro es inmenso, y el periodo de retorno simple podría reducirse bastante. De este modo se conseguirá la reducción de pobreza energética.

Por otro lado, se podría seguir mejorando con el desarrollo de otras futuras líneas de trabajo. En la actualidad se están investigando muchos sistemas que convierten el agua en energía renovable, por ejemplo, utilizando el agua del nivel freático o de piscinas para la refrigeración de equipos de aire acondicionado.

En el caso de viviendas sociales, se está potenciando la posibilidad de que las contrataciones conjuntas de suministros las haga la propiedad, lo cual facilita una bajada muy importante de las tarifas y permite la creación de bonos sociales para familias en riesgo de pobreza energética.

La reducción del alquiler en las viviendas sociales por parte del gobierno a familias en peligro de exclusión social, también estaría enfocado a la reducción de la pobreza energética.



Demostrada la funcionalidad y viabilidad de la creación de edificios de energía positiva, es labor de otros la gestión de poder crear bonos energéticos para facilitar la eliminación total de la pobreza energética en España.



10. BIBLIOGRAFÍA / REFERENCIAS

○ LIBROS DE CONSULTA

- **Mendoza Ramírez, Antonio Jesús**
Eficiencia energética en las instalaciones de climatización en los edificios.
Antequera, Málaga: IC Editorial; 2013
- **Proyecto de Rehabilitación Energética del grupo CO-7033 en promoción de viviendas inscritas en 4 edificios**
Arquitecto: José Carlos Sánchez García
Promotor: Agencia de Vivienda y Rehabilitación de Andalucía
Dirección: Calle Patio Periodista Grondona, Córdoba c.p: 14011

○ PROYECTOS FIN DE GRADO

- **Candón Carrasquilla, Ana**
Gestión energética del edificio sureste del hospital San Lázaro (Sevilla)
Escuela técnica superior de Edificación (Sevilla)
Curso 2015/2016
- **Fernández Gaspar, Eduardo**
Medidas de ahorro energética para bloque de viviendas sociales.
(Sevilla)
Escuela técnica superior de Edificación (Sevilla)
Curso 2019/2020
- **José Parrilla Sigueiro**
Autosuficiencia Centro de interpretación "LAS ACEÑAS" (Alcolea del Río, Sevilla)
Escuela técnica superior de Edificación (Sevilla)
Curso 2020/2021

○ PÁGINAS WEB

- **ENERGÍA Y SOCIEDAD**
(<https://www.energiaysociedad.es/manual-de-la-energia/3-1-el-cambio-climatico-y-los-acuerdos-internacionales/>)
- **MEDIAMBIENT.GENCAT**
(https://mediambient.gencat.cat/es/05_ambits_dactuacio/educacio_i_sostenibilitat/educacio_per_a_la_sostenibilitat/suport_educatiu/energia/informacio/2/)
- **STATISTA** (<https://es.statista.com/estadisticas/993747/porcentaje-de-la-produccion-de-energia-electrica-por-fuentes-energeticas-en-espana/>)
- **GOOGLE.EARTH**
(<https://earth.google.com/web/@37.89329475,4.79468574,136.20955825a,607.45136441d,35y,0h,0t,0r>)



- **SEDE.CATASTRO**
(<https://www1.sedecatastro.gob.es/Cartografia/mapa.aspx?RC1=2258801&RC2=UG4925N&RC3=&RC4=&esBice=&RCBice1=&RCBice2=&DenoBice=&pest=rc&final=&RCCompleta=2258801UG4925N&from=OVCBusqueda&tipoCarto=nuevo&ZV=NO&ZR=NO&anyoZV=&strFechaVR=&tematicos=&anyotem=&cartografia=True&ListaBienes=TRUE>)
- **B.O.E** (<https://www.boe.es/doue/2018/328/L00210-00230.pdf>)
- **CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN** (<https://www.codigotecnico.org/>)
- **TETRA5** (<https://www.tetra5.com/fachadas-sistema-sate/>)
- **GENERADOR DE PRECIOS DE CYPE**
(http://www.generadordeprecios.info/rehabilitacion/Rehabilitacion_energetica/ZF_Cerramientos_verticales_adici/ZFF_Sistemas_ETICS_de_aislamiento_/ZFF029_Sistema_ETICS_BAUMIT_de_aislamien.html#gsc.tab=0)
- **PRECIOGAS**
(<https://preciogas.com/instalaciones/climatizacion/recuperador-de-calor/>)
- **INTERCLIMA**
(<https://interclima.es/producto/aire-acondicionado-de-conductos-toshiba-spa-inverter-140/>)
- **CALORYFRIO**
(<https://www.caloryfrio.com/calefaccion/bomba-de-calor/bomba-de-calor.html>)
(<https://www.caloryfrio.com/aire-acondicionado/ventilacion/cte-hs3-reduccion-caudales-ventilacion-en-viviendas-metodos-calculo.html#:~:text=La%20secci%C3%B3n%20HS%2D3%20obligaba,s%20por%20per%20en%20salones.>)
- **THOSHIBA**
(<https://www.toshiba-aire.es/calentador-electrico-o-aerotermita>)
- **GARCÍABERTOMEU**
(<https://garciabertomeu.com/instalacion-placas-solares-alicante/>)
- **ATERSA**
(https://atersa.shop/panel-solar-550w-a-550m-atersa-gs-144-medias-celulas/%23tab-link-downloads_tab)
- **PHOTOVOLTAIC GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM**
(https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/es/tools.html)
- **AIREFRIO**
(https://www.airefrio.com/recuperador-de-calor-siber-dfevo2.html?ff=3&fp=14503&gclid=Cj0KCQjwmPSSBhCNARIsAH3cYgZ4osTu_xKiwHQaMB6B7b0voM2bQjYoFYRBCBCTJwi4mc3L7xL84cUaAiJQEALw_wcB)
- **SOLERPALAU**



- (<https://www.solerpalau.com/es-es/recuperadores-de-calor-a-contraflujo/?type=residencial>)
- GAS, FRÍO & CALOR
(<https://www.gasfriocalor.com/recuperador-entalpico-lossnay-mitsubishi-lgh-15rvx-e>)
- TARIFALUZHORA
(<https://tarifaluzhora.es/>)
- RED ELÉCTRICA ESPAÑOLA
(<https://www.ree.es/es>)
- SIBER
(<https://www.siberzone.es/blog-sistemas-ventilacion/recuperador-entalpico-sistema-de-ventilacion/>)
- SAUNIER DUVAL
(<https://www.saunierduval.es/para-el-usuario/>)
- AUTOSOLAR
(https://autosolar.es/paneles-solares?gclid=Cj0KCQjwz4z3BRCgARIsAES_OVeJDzJ0yLDchFcza-LyDjrdh9wq3_at8tVYHIqJxbxEm3o3NfHHnk0aAtILEALw_wcB)
- AGENCIA ANDALUZA DE LA ENERGÍA
(<https://www.agenciaandaluzadelaenergia.es/es>)
- JUNTA DE ANDALUCIA
(<https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal/home>)
(<http://www.juntadeandalucia.es/presidencia/portavoz/economiayempleo/167166/Energiasrenovables/ayudas/autoconsumo/climatizacion/energiasolartermica/bio-masa/geotermia/hidrotermia/aerotermia/Andalucia/JuntadeAndalucia>)
- OMIE
(<https://www.omie.es/inicio>)
 - **NORMATIVA**
- CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (<https://www.codigotecnico.org/>)
- Directiva 2002/91/ce del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a la eficiencia energética de los edificios.
(<https://www.boe.es/doue/2003/001/L00065-00071.pdf>)
- Directiva 2006/93/ce del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre la eficiencia del uso final de la energía y los servicios energéticos.
(<https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2006-82683>)



- **Reglamento de las Instalaciones Térmicas en los Edificios. RITE**
(<https://energia.gob.es/desarrollo/EficienciaEnergetica/RITE/Paginas/InstalacionesTermicas.aspx>)
- **DIRECTIVA EUROPEA 2018/2002 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 11 de diciembre de 2018**
(<https://www.boe.es/doue/2018/328/L00210-00230.pdf>)
- **Ley 7/2021, de 30 de mayo, de cambio climático y transición energética.**
(<https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2021-8447#:~:text=Con%20objeto%20de%20garantizar%20la,el%2010%20%25%20de%20la%20red>)
- **Real Decreto 450/2022, de 14 de junio, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo**
(https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2022-9848)
- **Real Decreto 390/2021, de 1 de junio, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios**
- (<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2021-9176>)



11. ÍNDICE DE FIGURAS

Imagen 01: Producción de energía eléctrica distribuida por tecnología en España en 2021 FUENTE: [STATISTA.COM](https://www.statista.com)

Imagen 02: Situación de bloque de viviendas FUENTE: [GOOGLE EARTH](https://www.google.com) y edición propia.

Imagen 03: Emplazamiento bloque de viviendas. FUENTE: [GOOGLE EARTH](https://www.google.com) y edición propia.

Imagen 04: Emplazamiento y volumetría bloque de edificios. FUENTE: [GOOGLE EARTH](https://www.google.com) y edición propia.

Imagen 05: Referencia Catastral. FUENTE: [Sede Catastro](https://www.sede.catastro.mcln.es).

Imagen 06: Agentes intervinientes en el Proyecto de ejecución. FUENTE: Proyecto.

Imagen 07: Plano Planta Baja; bloques 10 y 11. Fuente: Proyecto.

Imagen 08: Plano Planta Baja; bloque 12. Fuente: Proyecto.

Imagen 09: Plano Planta Baja; bloque 13. Fuente: Proyecto.

Imagen 10: Plano Planta Primera y Segunda; bloques 10 y 11. Fuente: Proyecto.

Imagen 11: Plano Planta Primera y Segunda; bloque 12. Fuente: Proyecto.

Imagen 12: Plano Planta Primera y Segunda; bloque 13. Fuente: Proyecto.

Imagen 13: Plano Planta Tercera; bloques 10 y 11. Fuente: Proyecto.

Imagen 14: Plano Planta Tercera; bloque 12. Fuente: Proyecto.

Imagen 15: Plano Planta Tercera; bloque 13. Fuente: Proyecto.

Imagen 16: Plano Cubierta; bloques 10 y 11. Fuente: Proyecto.

Imagen 17: Plano Cubierta; bloque 12. Fuente: Proyecto.

Imagen 18: Plano Cubierta; bloque 13. Fuente: Proyecto.

Imagen 19: Alzado Principal Sur. Fuente: Proyecto.

Imagen 20: Alzado Norte. Fuente: Proyecto.

Imagen 21: Sección vista oeste. Fuente: Proyecto.

Imagen 22: Fachada trasera bloque 10. Fuente: Proyecto.

Imagen 23: Fachada trasera bloque 11. Fuente: Proyecto.

Imagen 24: Fachada trasera bloque 12. Fuente: Proyecto.

Imagen 25: Fachada trasera bloque 13. Fuente: Proyecto.

Imagen 26: Vista 3D del edificio. Orientación sureste. Fuente: Proyecto.

Imagen 27: Vista 3D del edificio. Orientación noroeste. Fuente: Proyecto.

Imagen 28: Icono AutoCAD. FUENTE: [GOOGLE](https://www.google.com).

Imagen 29: Icono CYPECAD y CYPE MEP. FUENTE: [GOOGLE](https://www.google.com)

Imagen 30: Icono CYPETHERM HE Plus (CTE 2019). FUENTE: [GOOGLE](https://www.google.com)

Imagen 31: Icono CYPETHERM IMPROVEMENTS PLUS. FUENTE: [GOOGLE](https://www.google.com)

Imagen 32: Icono Microsoft Office. FUENTE: [GOOGLE](https://www.google.com)

Imagen 33: Detalle constructivo de cubierta plana transitable. FUENTE: Cype MEP.

Imagen 34: Detalle constructivo de cubierta plana no transitable. FUENTE: Cype MEP.

Imagen 35: Detalle constructivo de cubierta inclinada ventilada. FUENTE: Cype MEP.



- Imagen 36: Detalle constructivo de cerramiento planta baja, ladrillo cara vista. FUENTE: Cype MEP.
- Imagen 37: Detalle constructivo de cerramiento planta primera, segunda y tercera. FUENTE: Cype MEP.
- Imagen 38: Emisiones globales del estado actual. FUENTE: CYPETHERM HE PLUS.
- Imagen 39: Consumo global de energía primaria no renovable. FUENTE: CYPETHERM HE PLUS.
- Imagen 40: Tectografía secuencial de sistema de fachadas SATE. FUENTE: [TETRA5](#)
- Imagen 41: Detalle constructivo de cerramiento del edificio con propuesta de mejora de sistema SATE. FUENTE: Cype MEP.
- Imagen 42: Demanda energética estado actual. FUENTE: CYPETHERM HE PLUS.
- Imagen 43: Demanda energética con sistema SATE incorporado. FUENTE: CYPETHERM HE PLUS.
- Imagen 44: Consumo global de energía primaria no renovable estado actual. FUENTE: CYPETHERM HE PLUS.
- Imagen 45: Consumo global de energía primaria no renovable con sistema SATE incorporado. FUENTE: CYPETHERM HE PLUS.
- Imagen 46: Comparación calificación energética global. FUENTE: CYPETHERM HE PLUS.
- Imagen 47: Funcionamiento recuperador entálpico. FUENTE: PRECIOGAS
- Imagen 48: Demanda energética estado actual. FUENTE: CYPETHERM HE PLUS.
- Imagen 49: Demanda energética con sistema SATE incorporado. FUENTE: CYPETHERM HE PLUS.
- Imagen 50: Consumo global de energía primaria no renovable estado actual. FUENTE: CYPETHERM HE PLUS.
- Imagen 51: Consumo global de energía primaria no renovable con recuperador entálpico. Imagen 54: Demanda energética estado actual.
- Imagen 52: Comparación calificación energética. FUENTE: CYPETHERM HE PLUS.
- Imagen 53: Modelo de equipo de climatización elegido. FUENTE: INTERCLIMA.
- Imagen 54: Demanda energética estado actual. FUENTE: CYPETHERM HE PLUS.
- Imagen 55: Demanda energética con climatizadores incorporados. FUENTE: CYPETHERM HE PLUS.
- Imagen 56: Consumo global de energía primaria no renovable estado actual. FUENTE: CYPETHERM HE PLUS.
- Imagen 57: Consumo global de energía primaria no renovable con climatizador. FUENTE: CYPETHERM HE PLUS.
- Imagen 58: Comparación calificación energética global. FUENTE: CYPETHERM HE PLUS.
- Imagen 59: Demanda energética estado actual. FUENTE: CYPETHERM HE PLUS.
- Imagen 60: Demanda energética con recuperador entálpico y climatizador. FUENTE: CYPETHERM HE PLUS.
- Imagen 61: Consumo global de energía primaria no renovable estado actual. FUENTE: CYPETHERM HE PLUS.
- Imagen 62: Consumo global de energía primaria no renovable con recuperador entálpico. FUENTE: CYPETHERM HE PLUS.
- Imagen 63: Comparación calificación energética global. FUENTE: CYPETHERM HE PLUS.
- Imagen 64: Bomba de calor para ACS TOSHIBA HWS-G1901CNMR-E. FUENTE: TOSHIBA
- Imagen 65: Demanda energética estado actual. FUENTE: CYPETHERM HE PLUS.
- Imagen 66: Demanda energética con bomba de calor para ACS. FUENTE: CYPETHERM HE PLUS.
- Imagen 67: Consumo global de energía primaria no renovable estado actual. FUENTE: CYPETHERM HE PLUS.
- Imagen 68: Consumo global de energía primaria no renovable bomba de calor para ACS. FUENTE: CYPETHERM HE PLUS.



Imagen 69: Comparación calificación energética global. FUENTE: CYPETHERM HE PLUS.

Imagen 70: Demanda energética estado actual. FUENTE: CYPETHERM HE PLUS.

Imagen 71: Demanda energética conjunta. FUENTE: CYPETHERM HE PLUS.

Imagen 72: Consumo global de energía primaria no renovable estado actual. FUENTE: CYPETHERM HE PLUS.

Imagen 73: Consumo global de energía primaria no renovable con climatizador. FUENTE: CYPETHERM HE PLUS.

Imagen 74: Comparación calificación energética global. FUENTE: CYPETHERM HE PLUS.

Imagen 75: Funcionamiento placas fotovoltaicas. FUENTE: GARCIABERTOMEU.COM

Imagen 76: Características placa fotovoltaica. FUENTE: ATERSA

Imagen 77: Energía eléctrica autoconsumida. FUENTE: CYPETHERM HE PLUS.

Imagen 78: Cálculo número de placas fotovoltaicas.

FUENTE: PHOTOVOLTAIC GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM.

Imagen 79: Cálculo número de placas fotovoltaicas. FUENTE: CYPETHERM HE PLUS.



12. ÍNDICE DE TABLAS.

- Tabla 01. Resultado de ahorros obtenidos. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA
- Tabla 02. Repercusión económica. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA
- Tabla 03. Periodo de retorno simple. Amortización. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA
- Tabla 04. Resultado de ahorros obtenidos. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA
- Tabla 05. Repercusión económica. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA
- Tabla 06. Periodo de retorno simple. Amortización. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA
- Tabla 07. Resultado de ahorros obtenidos. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA
- Tabla 08. Repercusión económica. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA
- Tabla 09. Periodo de retorno simple. Amortización. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA
- Tabla 10. Resultado de ahorros obtenidos. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA
- Tabla 11. Repercusión económica. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA
- Tabla 12. Periodo de retorno simple. Amortización. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA
- Tabla 13. Resultado de ahorros obtenidos. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA
- Tabla 14. Repercusión económica. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA
- Tabla 15. Periodo de retorno simple. Amortización. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA
- Tabla 16. Resultado de ahorros obtenidos. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA
- Tabla 17. Repercusión económica. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA
- Tabla 18. Periodo de retorno simple. Amortización. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA
- Tabla 19. Estimación económica placas fotovoltaicas. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA
- Tabla 20. Periodo de retorno simple. Amortización. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA
- Tabla 21. Resumen de medidas de mejora. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



13. ANEXOS.

13.1 CERTIFICACIONES ENERGÉTICAS.

13.1.1 CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA ESTADO ACTUAL.

13.1.2 CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA SISTEMA SATE FACHADAS.

13.1.3 CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA RECUPERADOR ENTÁLPICO.

13.1.4 CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA CLIMATIZADOR

13.1.5 CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA
CLIMATIZADOR+RECUPERADOR.

13.1.6 CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA BOMBA DE CALOR PARA
ACS.

13.1.7 CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA CONJUNTA

13.1.8 CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA PLACAS FOTOVOLTAICAS

13.1.1 CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA ESTADO ACTUAL

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	GRONDONA		
Dirección	CALLE PATIO PERIODISTA GRONDONA		
Municipio	CÓRDOBA	Código Postal	14011
Provincia	CÓRDOBA	Comunidad Autónoma	ANDALUCÍA
Zona climática	B4	Año construcción	1997
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE		
Referencia/s catastral/es	2258801UG4925N		

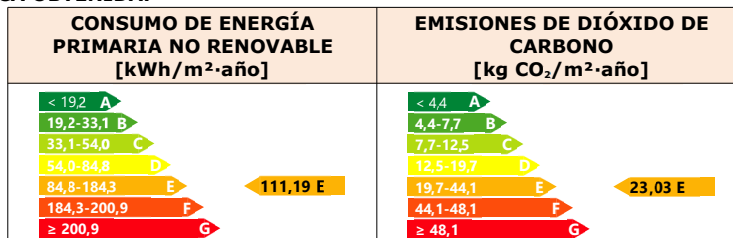
Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

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

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	JOSE MARIA OJEDA NAVARRO	NIF/NIE	48952095E
Razón social	ETSIE	NIF	*
Domicilio	VIRGEN DE TODOS LOS SANTOS, 5		
Municipio	SEVILLA	Código Postal	41011
Provincia	SEVILLA	Comunidad Autónoma	ANDALUCÍA
e-mail	ojedanavarro.jm@gmail.com	Teléfono	627852150
Titulación habilitante según normativa vigente	GRADUADO EN EDIFICACION		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CYPETHERM HE Plus. 2022.f		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



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

Fecha: 13/06/2022

Firma del técnico certificador:

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

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

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


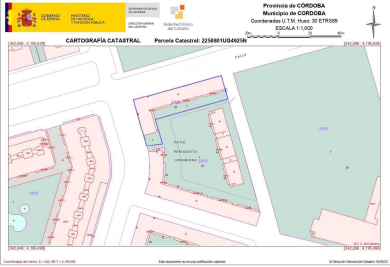
Registro del Órgano Territorial Competente:

ANEXO I

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

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

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m²]	2337.38
Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
Fachada cara vista de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada, sin aislamiento.	Fachada	40.78	1.62	Usuario
Tabique de una hoja, con revestimiento	ParticionInteriorVertical	25.68	2.03	Usuario
Fachada cara vista de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada, sin aislamiento.	Fachada	36.95	1.62	Usuario
Fachada cara vista de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada, sin aislamiento.	Fachada	114.78	1.62	Usuario
Fachada cara vista de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada, sin aislamiento.	Fachada	85.71	1.62	Usuario
Forjado sanitario [1]	Suelo	586.52	0.39	Usuario
Cubierta plana transitable, en terrazas (Forjado unidireccional) [1]	Cubierta	45.56	1.00	Usuario
Forjado unidireccional [2]	ParticionInteriorHorizontal	0.08	2.78	Usuario
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [1]	Fachada	153.00	1.45	Usuario
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [1]	Fachada	344.51	1.45	Usuario
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [1]	Fachada	250.61	1.45	Usuario
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [1]	Fachada	135.21	1.45	Usuario

Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [2]	Fachada	30.60	1.47	Usuario
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [2]	Fachada	45.58	1.47	Usuario
Cubierta plana no transitable, no ventilada, autoprottegida. Impermeabilización con láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	Cubierta	72.57	0.70	Usuario
FORJADO BAJO CUBIERTA (Forjado unidireccional)	Cubierta	514.83	2.71	Usuario
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [2]	Fachada	8.03	1.47	Usuario
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [2]	Fachada	5.43	1.47	Usuario
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [2]	Fachada	2.05	1.47	Usuario
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [1]	Fachada	5.31	1.45	Usuario
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [1]	Fachada	2.01	1.45	Usuario
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [2]	Fachada	3.79	1.47	Usuario
Forjado unidireccional [5]	ParticionInteriorHorizontal	57.98	1.43	Usuario
Forjado unidireccional [3]	ParticionInteriorHorizontal	7.35	2.52	Usuario
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [2]	Fachada	2.65	1.47	Usuario
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [2]	Fachada	2.46	1.47	Usuario
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [1]	Fachada	2.43	1.45	Usuario
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [1]	Fachada	2.57	1.45	Usuario
Tabique de una hoja, con revestimiento	ParticionInteriorVertical	2.75	2.03	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana corredera, de 1200x1200 mm)	Hueco	2.88	3.24	0.67	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana corredera, de 1300x1300 mm)	Hueco	21.97	3.18	0.68	Usuario	Usuario

ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 600x800 mm)	Hueco	0.48	3.84	0.53	Usuario	Usuario
--	-------	------	------	------	---------	---------

ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana corredera, de 1300x1300 mm)	Hueco	67.60	3.18	0.68	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 600x800 mm)	Hueco	0.48	3.84	0.53	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana corredera, de 1200x1200 mm)	Hueco	17.28	3.24	0.67	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana corredera, de 1000x1500 mm)	Hueco	21.00	3.26	0.66	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Puerta balconera corredera, de 1600x2150 mm)	Hueco	6.88	2.86	0.76	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 600x600 mm)	Hueco	1.08	4.02	0.49	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Puerta balconera corredera, de 1200x2150 mm)	Hueco	10.32	2.98	0.73	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Puerta balconera abisagrada, de 1000x2200 mm)	Hueco	22.00	2.51	0.56	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 650x1200 mm)	Hueco	1.56	3.60	0.58	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana corredera, de 1000x1500 mm)	Hueco	57.00	3.26	0.66	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Puerta balconera corredera, de 1600x2150 mm)	Hueco	6.88	2.86	0.76	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 600x600 mm)	Hueco	1.08	4.02	0.49	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Puerta balconera corredera, de 1200x2150 mm)	Hueco	25.80	2.98	0.73	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 650x1200 mm)	Hueco	4.68	3.60	0.58	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Puerta balconera abisagrada, de 1000x2200 mm)	Hueco	59.40	2.51	0.56	Usuario	Usuario

ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 600x800 mm)	Hueco	2.40	3.84	0.53	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 600x800 mm)	Hueco	1.92	3.84	0.53	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 600x600 mm)	Hueco	5.04	4.02	0.49	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 650x1200 mm)	Hueco	3.12	3.60	0.58	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Puerta balconera abisagrada, de 1000x2200 mm)	Hueco	8.80	2.51	0.56	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 650x1200 mm)	Hueco	1.56	3.60	0.58	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Puerta balconera abisagrada, de 1200x2200 mm)	Hueco	2.64	3.12	0.69	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Fijo, de 600x600 mm)	Hueco	0.36	3.27	0.66	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 600x950 mm)	Hueco	1.71	2.60	0.39	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 600x600 mm)	Hueco	1.08	4.02	0.49	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 650x1200 mm)	Hueco	1.56	3.60	0.58	Usuario	Usuario
Puerta de entrada a edificio 1800x2680 mm	Hueco	14.31	2.00	0	Usuario	Usuario
Puerta de entrada a edificio 1800x2680 mm	Hueco	4.77	2.00	0	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 400x500 mm)	Hueco	0.80	4.48	0.38	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 400x500 mm)	Hueco	1.59	4.48	0.38	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 400x500 mm)	Hueco	0.40	4.48	0.38	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 400x500 mm)	Hueco	0.40	4.48	0.38	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 700x800 mm)	Hueco	0.56	3.73	0.55	Usuario	Usuario

ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 700x800 mm)	Hueco	1.68	3.73	0.55	Usuario	Usuario
--	-------	------	------	------	---------	---------

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	95.50	GasNatural	PorDefecto
TOTALES		0			

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	252.00	ElectricidadPeninsular	PorDefecto
TOTALES		0			

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60°C (litros/día)	4012.00
---	---------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Equipo de ACS	TERMO GAS	18.00	95.50	GLP	Usuario
TOTALES		18.00			

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

6. ENERGÍAS

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
TOTALES	0	0	0	0

Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año]
Panel fotovoltaico	0
TOTAL	0

ANEXO II

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	B4	Uso	Residencial privado
----------------	----	-----	---------------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS	
	Emisiones calefacción [kgCO ₂ /m ² ·año]	E	Emisiones ACS [kgCO ₂ /m ² ·año]	G
	11.9		9.12	
Emisiones globales[kgCO ₂ /m ² ·año] ¹	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
	Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² ·año]	B	Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² ·año]	-
	2.02		-	

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 ₂ /m ² ·año	kgCO ₂ ·año
Emisiones CO2 por consumo eléctrico	2.02	4715.99
Emisiones CO2 por otros combustibles	21.01	49113.9

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			
<p>< 19,2 A 19,2-33,1 B 33,1-54,0 C 54,0-84,8 D 84,8-184,3 E 184,3-200,9 F ≥ 200,9 G</p> <p>111,19 E</p>	CALEFACCIÓN		ACS	
	Energía primaria calefacción [kWh/m ² ·año]	E	Energía primaria ACS [kWh/m ² ·año]	G
56.17	43.11			
Consumo global de energía primaria no renovable[kWh/m ² ·año] ¹	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
	Energía primaria refrigeración [kWh/m ² ·año]	B	Energía primaria iluminación [kWh/m ² ·año]	-
11.91	-			

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
<p>< 4,6 A 4,6-10,7 B 10,7-19,2 C 19,2-32,2 D 32,2-64,3 E 64,3-70,1 F ≥ 70,1 G</p> <p>45,08 E</p>	<p>< 7,8 A 7,8-12,6 B 12,6-19,5 C 19,5-30,0 D 30,0-36,9 E 36,9-45,4 F ≥ 45,4 G</p> <p>15,36 C</p>
Demanda de calefacción[kWh/m ² ·año]	Demanda de refrigeración[kWh/m ² ·año]

¹ El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo edificios 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

No se han definido medidas de mejora de la eficiencia energética

ANEXO IV

PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

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

Fecha de realización de la visita del técnico certificador

13.1.2 CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA

SISTEMA SATE

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	GRONDONA		
Dirección	CALLE PATIO PERIODISTA GRONDONA		
Municipio	CÓRDOBA	Código Postal	14011
Provincia	CÓRDOBA	Comunidad Autónoma	ANDALUCÍA
Zona climática	B4	Año construcción	1997
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE		
Referencia/s catastral/es	2258801UG4925N		

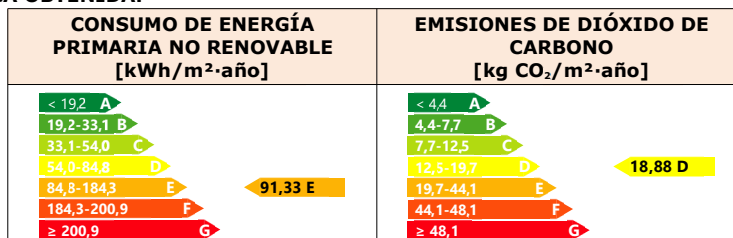
Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

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

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	JOSE MARIA OJEDA NAVARRO	NIF/NIE	48952095E
Razón social	ETSIE	NIF	*
Domicilio	VIRGEN DE TODOS LOS SANTOS, 5		
Municipio	SEVILLA	Código Postal	41011
Provincia	SEVILLA	Comunidad Autónoma	ANDALUCÍA
e-mail	ojedanavarro.jm@gmail.com	Teléfono	627852150
Titulación habilitante según normativa vigente	GRADUADO EN EDIFICACIÓN		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CYPETHERM HE Plus. 2022.f		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



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

Fecha: 12/05/2022

Firma del técnico certificador:

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

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

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


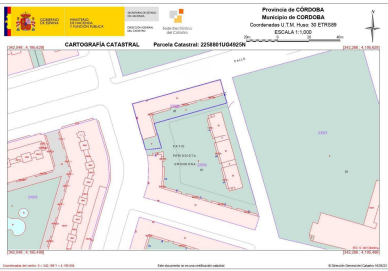
Registro del Órgano Territorial Competente:

ANEXO I

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

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

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m²]	2337.38
Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
Fachada SATE buena [1]	Fachada	170.89	0.39	Usuario
Tabique de una hoja, con revestimiento	ParticionInteriorVertical	25.25	2.03	Usuario
Fachada SATE buena [1]	Fachada	185.65	0.39	Usuario
Fachada SATE buena [1]	Fachada	455.84	0.39	Usuario
Fachada SATE buena [1]	Fachada	331.00	0.39	Usuario
Forjado sanitario [1]	Suelo	575.31	0.38	Usuario
Cubierta plana transitable, en terrazas (Forjado unidireccional) [1]	Cubierta	40.57	1.00	Usuario
Fachada SATE buena [2]	Fachada	28.68	0.39	Usuario
Fachada SATE buena [2]	Fachada	43.83	0.39	Usuario
FORJADO BAJO CUBIERTA INCLINADA (Forjado unidireccional)	Cubierta	505.52	2.71	Usuario
Cubierta plana no transitable, no ventilada, autoprottegida. Impermeabilización con láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	Cubierta	72.03	0.70	Usuario
Fachada SATE buena [2]	Fachada	6.75	0.39	Usuario
Fachada SATE buena [2]	Fachada	5.11	0.39	Usuario
Fachada SATE buena [2]	Fachada	1.73	0.39	Usuario
Fachada SATE buena [1]	Fachada	4.99	0.39	Usuario
Fachada SATE buena [1]	Fachada	1.70	0.39	Usuario
Fachada SATE buena [2]	Fachada	3.31	0.39	Usuario
Forjado unidireccional [4]	ParticionInteriorHorizontal	56.49	1.43	Usuario
Forjado unidireccional [3]	ParticionInteriorHorizontal	6.97	2.52	Usuario
Fachada SATE buena [2]	Fachada	2.65	0.39	Usuario
Fachada SATE buena [2]	Fachada	2.46	0.39	Usuario
Fachada SATE buena [1]	Fachada	2.42	0.39	Usuario
Fachada SATE buena [1]	Fachada	2.57	0.39	Usuario
Tabique de una hoja, con revestimiento	ParticionInteriorVertical	2.75	2.03	Usuario

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Huecos y lucernarios						
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana corredera, de 1200x1200 mm)	Hueco	2.88	3.24	0.67	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana corredera, de 1300x1300 mm)	Hueco	21.97	3.18	0.68	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 600x800 mm)	Hueco	0.48	3.84	0.53	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana corredera, de 1300x1300 mm)	Hueco	67.60	3.18	0.68	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 600x800 mm)	Hueco	0.48	3.84	0.53	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana corredera, de 1200x1200 mm)	Hueco	17.28	3.24	0.67	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana corredera, de 1000x1500 mm)	Hueco	21.00	3.26	0.66	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Puerta balconera corredera, de 1600x2150 mm)	Hueco	6.88	2.86	0.76	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 600x600 mm)	Hueco	1.08	4.02	0.49	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Puerta balconera corredera, de 1200x2150 mm)	Hueco	10.32	2.98	0.73	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Puerta balconera abisagrada, de 1000x2200 mm)	Hueco	22.00	2.51	0.56	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 650x1200 mm)	Hueco	1.56	3.60	0.58	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana corredera, de 1000x1500 mm)	Hueco	57.00	3.26	0.66	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Puerta balconera corredera, de 1600x2150 mm)	Hueco	6.88	2.86	0.76	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 600x600 mm)	Hueco	1.08	4.02	0.49	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Puerta balconera corredera, de 1200x2150 mm)	Hueco	25.80	2.98	0.73	Usuario	Usuario

ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 650x1200 mm)	Hueco	4.68	3.60	0.58	Usuario	Usuario
---	-------	------	------	------	---------	---------

ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Puerta balconera abisagrada, de 1000x2200 mm)	Hueco	59.40	2.51	0.56	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 600x800 mm)	Hueco	2.40	3.84	0.53	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 600x800 mm)	Hueco	1.92	3.84	0.53	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 600x600 mm)	Hueco	5.04	4.02	0.49	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 650x1200 mm)	Hueco	3.12	3.60	0.58	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Puerta balconera abisagrada, de 1000x2200 mm)	Hueco	8.80	2.51	0.56	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 650x1200 mm)	Hueco	1.56	3.60	0.58	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Puerta balconera abisagrada, de 1200x2200 mm)	Hueco	2.64	3.12	0.69	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Fijo, de 600x600 mm)	Hueco	0.36	3.27	0.66	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 600x950 mm)	Hueco	1.71	2.60	0.39	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 600x600 mm)	Hueco	1.08	4.02	0.49	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 650x1200 mm)	Hueco	1.56	3.60	0.58	Usuario	Usuario
Puerta de entrada a edificio 1800x2680 mm	Hueco	14.31	2.00	0	Usuario	Usuario
Puerta de entrada a edificio 1800x2680 mm	Hueco	4.77	2.00	0	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 400x500 mm)	Hueco	0.80	4.48	0.38	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 400x500 mm)	Hueco	1.59	4.48	0.38	Usuario	Usuario

ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 400x500 mm)	Hueco	0.40	4.48	0.38	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 400x500 mm)	Hueco	0.40	4.48	0.38	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 700x800 mm)	Hueco	0.56	3.73	0.55	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 700x800 mm)	Hueco	1.68	3.73	0.55	Usuario	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	95.50	GasNatural	PorDefecto
TOTALES		0			

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	252.00	ElectricidadPeninsular	PorDefecto
TOTALES		0			

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60°C (litros/día)	4012.00
---	---------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Equipo de ACS	TERMO GAS	18.00	95.50	GLP	Usuario
TOTALES		18.00			

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

6. ENERGÍAS

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
TOTALES	0	0	0	0

Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año]
Panel fotovoltaico	0
TOTAL	0

ANEXO II

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	B4	Uso	Residencial privado
----------------	----	-----	---------------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS	
	Emisiones calefacción [kgCO ₂ /m ² ·año]	D	Emisiones ACS [kgCO ₂ /m ² ·año]	G
7.83	9.27			
Emisiones globales[kgCO ₂ /m ² ·año] ¹	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
	Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² ·año]	A	Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² ·año]	-
1.79	-			

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 ₂ /m ² ·año	kgCO ₂ ·año
Emisiones CO ₂ por consumo eléctrico	1.78	4103.38
Emisiones CO ₂ por otros combustibles	17.1	39313.9

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

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

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS	
	Energía primaria calefacción [kWh/m ² ·año]	D	Energía primaria ACS [kWh/m ² ·año]	G
36.98	43.82			
Consumo global de energía primaria no renovable[kWh/m ² ·año] ¹	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
	Energía primaria refrigeración [kWh/m ² ·año]	B	Energía primaria iluminación [kWh/m ² ·año]	-
10.54	-			

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 ² ·año]	Demanda de refrigeración[kWh/m ² ·año]

¹ El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo edificios 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

No se han definido medidas de mejora de la eficiencia energética

ANEXO IV

PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

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

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	

13.1.3 CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA RECUPERADOR ENTÁLPICO

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	GRONDONA		
Dirección	CALLE PATIO PERIODISTA GRONDONA		
Municipio	CÓRDOBA	Código Postal	14011
Provincia	CÓRDOBA	Comunidad Autónoma	ANDALUCÍA
Zona climática	B4	Año construcción	1997
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE		
Referencia/s catastral/es	2258801UG4925N		

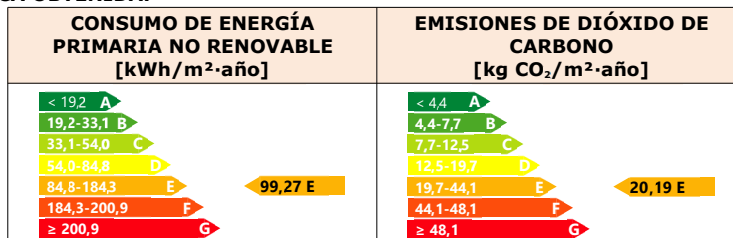
Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

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

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	JOSE MARIA OJEDA NAVARRO	NIF/NIE	48952095E
Razón social	ETSIE	NIF	*
Domicilio	VIRGEN DE TODOS LOS SANTOS, 5		
Municipio	SEVILLA	Código Postal	41011
Provincia	SEVILLA	Comunidad Autónoma	ANDALUCÍA
e-mail	ojedanavarro.jm@gmail.com	Teléfono	627852150
Titulación habilitante según normativa vigente	GRADUADO EN EDIFICACION		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CYPETHERM HE Plus. 2022.f		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



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

Fecha: 13/06/2022

Firma del técnico certificador:

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

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

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


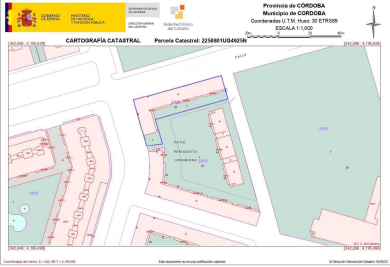
Registro del Órgano Territorial Competente:

ANEXO I

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

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

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m²]	2337.38
Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
Fachada cara vista de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada, sin aislamiento.	Fachada	40.78	1.62	Usuario
Tabique de una hoja, con revestimiento	ParticionInteriorVertical	25.68	2.03	Usuario
Fachada cara vista de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada, sin aislamiento.	Fachada	36.95	1.62	Usuario
Fachada cara vista de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada, sin aislamiento.	Fachada	114.78	1.62	Usuario
Fachada cara vista de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada, sin aislamiento.	Fachada	85.71	1.62	Usuario
Forjado sanitario [1]	Suelo	586.52	0.39	Usuario
Cubierta plana transitable, en terrazas (Forjado unidireccional) [1]	Cubierta	45.56	1.00	Usuario
Forjado unidireccional [2]	ParticionInteriorHorizontal	0.08	2.78	Usuario
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [1]	Fachada	153.00	1.45	Usuario
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [1]	Fachada	344.51	1.45	Usuario
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [1]	Fachada	250.61	1.45	Usuario
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [1]	Fachada	135.21	1.45	Usuario

Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [2]	Fachada	30.60	1.47	Usuario
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [2]	Fachada	45.58	1.47	Usuario
Cubierta plana no transitable, no ventilada, autoprottegida. Impermeabilización con láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	Cubierta	72.57	0.70	Usuario
FORJADO BAJO CUBIERTA (Forjado unidireccional)	Cubierta	514.83	2.71	Usuario
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [2]	Fachada	8.03	1.47	Usuario
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [2]	Fachada	5.43	1.47	Usuario
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [2]	Fachada	2.05	1.47	Usuario
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [1]	Fachada	5.31	1.45	Usuario
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [1]	Fachada	2.01	1.45	Usuario
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [2]	Fachada	3.79	1.47	Usuario
Forjado unidireccional [5]	ParticionInteriorHorizontal	57.98	1.43	Usuario
Forjado unidireccional [3]	ParticionInteriorHorizontal	7.35	2.52	Usuario
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [2]	Fachada	2.65	1.47	Usuario
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [2]	Fachada	2.46	1.47	Usuario
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [1]	Fachada	2.43	1.45	Usuario
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [1]	Fachada	2.57	1.45	Usuario
Tabique de una hoja, con revestimiento	ParticionInteriorVertical	2.75	2.03	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana corredera, de 1200x1200 mm)	Hueco	2.88	3.24	0.67	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana corredera, de 1300x1300 mm)	Hueco	21.97	3.18	0.68	Usuario	Usuario

ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 600x800 mm)	Hueco	0.48	3.84	0.53	Usuario	Usuario
--	-------	------	------	------	---------	---------

ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana corredera, de 1300x1300 mm)	Hueco	67.60	3.18	0.68	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 600x800 mm)	Hueco	0.48	3.84	0.53	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana corredera, de 1200x1200 mm)	Hueco	17.28	3.24	0.67	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana corredera, de 1000x1500 mm)	Hueco	21.00	3.26	0.66	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Puerta balconera corredera, de 1600x2150 mm)	Hueco	6.88	2.86	0.76	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 600x600 mm)	Hueco	1.08	4.02	0.49	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Puerta balconera corredera, de 1200x2150 mm)	Hueco	10.32	2.98	0.73	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Puerta balconera abisagrada, de 1000x2200 mm)	Hueco	22.00	2.51	0.56	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 650x1200 mm)	Hueco	1.56	3.60	0.58	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana corredera, de 1000x1500 mm)	Hueco	57.00	3.26	0.66	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Puerta balconera corredera, de 1600x2150 mm)	Hueco	6.88	2.86	0.76	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 600x600 mm)	Hueco	1.08	4.02	0.49	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Puerta balconera corredera, de 1200x2150 mm)	Hueco	25.80	2.98	0.73	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 650x1200 mm)	Hueco	4.68	3.60	0.58	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Puerta balconera abisagrada, de 1000x2200 mm)	Hueco	59.40	2.51	0.56	Usuario	Usuario

ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 600x800 mm)	Hueco	2.40	3.84	0.53	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 600x800 mm)	Hueco	1.92	3.84	0.53	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 600x600 mm)	Hueco	5.04	4.02	0.49	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 650x1200 mm)	Hueco	3.12	3.60	0.58	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Puerta balconera abisagrada, de 1000x2200 mm)	Hueco	8.80	2.51	0.56	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 650x1200 mm)	Hueco	1.56	3.60	0.58	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Puerta balconera abisagrada, de 1200x2200 mm)	Hueco	2.64	3.12	0.69	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Fijo, de 600x600 mm)	Hueco	0.36	3.27	0.66	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 600x950 mm)	Hueco	1.71	2.60	0.39	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 600x600 mm)	Hueco	1.08	4.02	0.49	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 650x1200 mm)	Hueco	1.56	3.60	0.58	Usuario	Usuario
Puerta de entrada a edificio 1800x2680 mm	Hueco	14.31	2.00	0	Usuario	Usuario
Puerta de entrada a edificio 1800x2680 mm	Hueco	4.77	2.00	0	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 400x500 mm)	Hueco	0.80	4.48	0.38	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 400x500 mm)	Hueco	1.59	4.48	0.38	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 400x500 mm)	Hueco	0.40	4.48	0.38	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 400x500 mm)	Hueco	0.40	4.48	0.38	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 700x800 mm)	Hueco	0.56	3.73	0.55	Usuario	Usuario

ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 700x800 mm)	Hueco	1.68	3.73	0.55	Usuario	Usuario
--	-------	------	------	------	---------	---------

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	95.50	GasNatural	PorDefecto
TOTALES		0			

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	252.00	ElectricidadPeninsular	PorDefecto
TOTALES		0			

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60°C (litros/día)	4012.00
---	---------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Equipo de ACS	TERMO GAS	18.00	95.50	GLP	Usuario
TOTALES		18.00			

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

6. ENERGÍAS

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
TOTALES	0	0	0	0

Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año]
Panel fotovoltaico	0
TOTAL	0

ANEXO II

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	B4	Uso	Residencial privado
----------------	----	-----	---------------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS	
	Emisiones calefacción [kgCO ₂ /m ² ·año]	D	Emisiones ACS [kgCO ₂ /m ² ·año]	G
	7.8		9.12	
Emisiones globales[kgCO ₂ /m ² ·año] ¹	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
	Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² ·año]	A	Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² ·año]	-
	1.77		-	

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 ₂ /m ² ·año	kgCO ₂ ·año
Emisiones CO2 por consumo eléctrico	3.27	7653.42
Emisiones CO2 por otros combustibles	16.92	39540.6

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

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

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS	
	Energía primaria calefacción [kWh/m ² ·año]	D	Energía primaria ACS [kWh/m ² ·año]	G
36.83	43.11			
Consumo global de energía primaria no renovable[kWh/m ² ·año] ¹	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
	Energía primaria refrigeración [kWh/m ² ·año]	B	Energía primaria iluminación [kWh/m ² ·año]	-
10.43	-			

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 ² ·año]	Demanda de refrigeración[kWh/m ² ·año]

1 El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo edificios 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

No se han definido medidas de mejora de la eficiencia energética

ANEXO IV

PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

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

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	

13.1.4 CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA CLIMATIZADOR

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	GRONDONA		
Dirección	CALLE PATIO PERIODISTA GRONDONA		
Municipio	CÓRDOBA	Código Postal	14011
Provincia	CÓRDOBA	Comunidad Autónoma	ANDALUCÍA
Zona climática	B4	Año construcción	1997
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE		
Referencia/s catastral/es	2258801UG4925N		

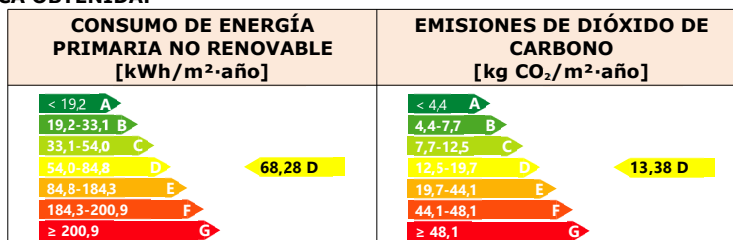
Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

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

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	JOSE MARIA OJEDA NAVARRO	NIF/NIE	48952095E
Razón social	ETSIE	NIF	*
Domicilio	VIRGEN DE TODOS LOS SANTOS, 5		
Municipio	SEVILLA	Código Postal	41011
Provincia	SEVILLA	Comunidad Autónoma	ANDALUCÍA
e-mail	ojedanavarro.jm@gmail.com	Teléfono	627852150
Titulación habilitante según normativa vigente	GRADUADO EN EDIFICACION		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CYPETHERM HE Plus. 2022.f		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



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

Fecha: 13/06/2022

Firma del técnico certificador:

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

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

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


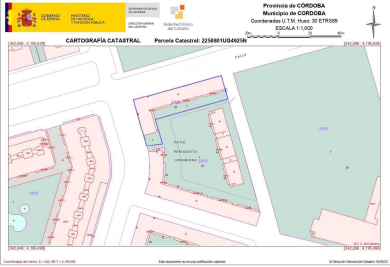
Registro del Órgano Territorial Competente:

ANEXO I

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

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

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m²]	2337.38
Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
Fachada cara vista de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada, sin aislamiento.	Fachada	40.78	1.62	Usuario
Tabique de una hoja, con revestimiento	ParticionInteriorVertical	25.68	2.03	Usuario
Fachada cara vista de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada, sin aislamiento.	Fachada	36.95	1.62	Usuario
Fachada cara vista de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada, sin aislamiento.	Fachada	114.78	1.62	Usuario
Fachada cara vista de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada, sin aislamiento.	Fachada	85.71	1.62	Usuario
Forjado sanitario [1]	Suelo	586.52	0.39	Usuario
Cubierta plana transitable, en terrazas (Forjado unidireccional) [1]	Cubierta	45.56	1.00	Usuario
Forjado unidireccional [2]	ParticionInteriorHorizontal	0.08	2.78	Usuario
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [1]	Fachada	153.00	1.45	Usuario
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [1]	Fachada	344.51	1.45	Usuario
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [1]	Fachada	250.61	1.45	Usuario
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [1]	Fachada	135.21	1.45	Usuario

Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [2]	Fachada	30.60	1.47	Usuario
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [2]	Fachada	45.58	1.47	Usuario
Cubierta plana no transitable, no ventilada, autoprottegida. Impermeabilización con láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	Cubierta	72.57	0.70	Usuario
FORJADO BAJO CUBIERTA (Forjado unidireccional)	Cubierta	514.83	2.71	Usuario
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [2]	Fachada	8.03	1.47	Usuario
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [2]	Fachada	5.43	1.47	Usuario
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [2]	Fachada	2.05	1.47	Usuario
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [1]	Fachada	5.31	1.45	Usuario
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [1]	Fachada	2.01	1.45	Usuario
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [2]	Fachada	3.79	1.47	Usuario
Forjado unidireccional [5]	ParticionInteriorHorizontal	57.98	1.43	Usuario
Forjado unidireccional [3]	ParticionInteriorHorizontal	7.35	2.52	Usuario
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [2]	Fachada	2.65	1.47	Usuario
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [2]	Fachada	2.46	1.47	Usuario
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [1]	Fachada	2.43	1.45	Usuario
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [1]	Fachada	2.57	1.45	Usuario
Tabique de una hoja, con revestimiento	ParticionInteriorVertical	2.75	2.03	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana corredera, de 1200x1200 mm)	Hueco	2.88	3.24	0.67	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana corredera, de 1300x1300 mm)	Hueco	21.97	3.18	0.68	Usuario	Usuario

ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 600x800 mm)	Hueco	0.48	3.84	0.53	Usuario	Usuario
--	-------	------	------	------	---------	---------

ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana corredera, de 1300x1300 mm)	Hueco	67.60	3.18	0.68	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 600x800 mm)	Hueco	0.48	3.84	0.53	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana corredera, de 1200x1200 mm)	Hueco	17.28	3.24	0.67	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana corredera, de 1000x1500 mm)	Hueco	21.00	3.26	0.66	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Puerta balconera corredera, de 1600x2150 mm)	Hueco	6.88	2.86	0.76	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 600x600 mm)	Hueco	1.08	4.02	0.49	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Puerta balconera corredera, de 1200x2150 mm)	Hueco	10.32	2.98	0.73	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Puerta balconera abisagrada, de 1000x2200 mm)	Hueco	22.00	2.51	0.56	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 650x1200 mm)	Hueco	1.56	3.60	0.58	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana corredera, de 1000x1500 mm)	Hueco	57.00	3.26	0.66	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Puerta balconera corredera, de 1600x2150 mm)	Hueco	6.88	2.86	0.76	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 600x600 mm)	Hueco	1.08	4.02	0.49	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Puerta balconera corredera, de 1200x2150 mm)	Hueco	25.80	2.98	0.73	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 650x1200 mm)	Hueco	4.68	3.60	0.58	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Puerta balconera abisagrada, de 1000x2200 mm)	Hueco	59.40	2.51	0.56	Usuario	Usuario

ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 600x800 mm)	Hueco	2.40	3.84	0.53	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 600x800 mm)	Hueco	1.92	3.84	0.53	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 600x600 mm)	Hueco	5.04	4.02	0.49	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 650x1200 mm)	Hueco	3.12	3.60	0.58	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Puerta balconera abisagrada, de 1000x2200 mm)	Hueco	8.80	2.51	0.56	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 650x1200 mm)	Hueco	1.56	3.60	0.58	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Puerta balconera abisagrada, de 1200x2200 mm)	Hueco	2.64	3.12	0.69	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Fijo, de 600x600 mm)	Hueco	0.36	3.27	0.66	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 600x950 mm)	Hueco	1.71	2.60	0.39	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 600x600 mm)	Hueco	1.08	4.02	0.49	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 650x1200 mm)	Hueco	1.56	3.60	0.58	Usuario	Usuario
Puerta de entrada a edificio 1800x2680 mm	Hueco	14.31	2.00	0	Usuario	Usuario
Puerta de entrada a edificio 1800x2680 mm	Hueco	4.77	2.00	0	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 400x500 mm)	Hueco	0.80	4.48	0.38	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 400x500 mm)	Hueco	1.59	4.48	0.38	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 400x500 mm)	Hueco	0.40	4.48	0.38	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 400x500 mm)	Hueco	0.40	4.48	0.38	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 700x800 mm)	Hueco	0.56	3.73	0.55	Usuario	Usuario

ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 700x800 mm)	Hueco	1.68	3.73	0.55	Usuario	Usuario
--	-------	------	------	------	---------	---------

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	473.92	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	476.04	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	472.93	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	475.59	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	473.40	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	475.77	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	473.72	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	474.72	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	476.65	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	476.37	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	476.17	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	476.33	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	476.65	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	477.35	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	477.35	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	477.28	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	477.37	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	476.21	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	476.57	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	476.32	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	476.11	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	476.32	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	476.92	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	477.89	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	477.01	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	476.84	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	477.05	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	477.24	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	475.99	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	476.93	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	477.09	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALES		434.00			

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	445.97	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	438.21	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	450.92	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	441.89	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	451.73	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	443.10	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	450.66	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	444.66	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	435.66	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	435.56	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	435.76	ElectricidadPeninsular	Usuario

Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	435.57	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	437.16	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	439.64	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	439.65	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	439.82	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	439.64	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	441.36	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	437.35	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	437.28	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	437.54	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	437.26	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	438.72	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	437.55	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	437.73	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	438.04	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	437.73	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	439.22	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	444.68	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	443.52	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	443.68	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALES		387.50			

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60°C (litros/día)	4012.00
---	---------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Equipo de ACS	TERMO GAS	18.00	95.50	GLP	Usuario
TOTALES		18.00			

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

6. ENERGÍAS

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Medioambiente	79.00	0	0	0
TOTALES	79.00	0	0	0

Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año]
Panel fotovoltaico	0
TOTAL	0

ANEXO II

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	B4	Uso	Residencial privado
----------------	----	-----	---------------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS	
	Emisiones calefacción [kgCO ₂ /m ² ·año]	B	Emisiones ACS [kgCO ₂ /m ² ·año]	G
2.99	9.12			
Emisiones globales[kgCO ₂ /m ² ·año] ¹	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
	Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² ·año]	A	Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² ·año]	-
1.27	-			

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 ₂ /m ² ·año	kgCO ₂ ·año
Emisiones CO2 por consumo eléctrico	4.26	9965.21
Emisiones CO2 por otros combustibles	9.12	21308.9

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

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

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS	
	Energía primaria calefacción [kWh/m ² ·año]	C	Energía primaria ACS [kWh/m ² ·año]	G
17.67	43.11			
Consumo global de energía primaria no renovable[kWh/m ² ·año] ¹	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
	Energía primaria refrigeración [kWh/m ² ·año]	A	Energía primaria iluminación [kWh/m ² ·año]	-
7.5	-			

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 ² ·año]	Demanda de refrigeración[kWh/m ² ·año]

¹ El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo edificios 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

No se han definido medidas de mejora de la eficiencia energética

ANEXO IV

PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

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

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	

13.1.5 CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA RECUPERADOR + CLIMATIZADOR

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

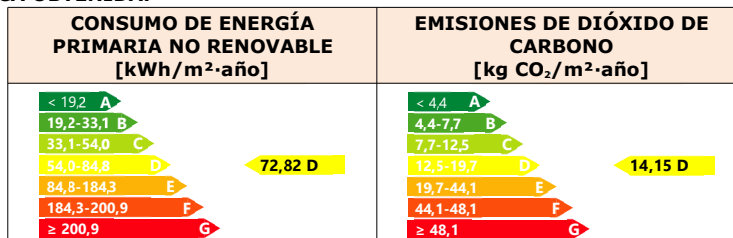
IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	GRONDONA		
Dirección	CALLE PATIO PERIODISTA GRONDONA		
Municipio	CÓRDOBA	Código Postal	14011
Provincia	CÓRDOBA	Comunidad Autónoma	ANDALUCÍA
Zona climática	B4	Año construcción	1997
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE		
Referencia/s catastral/es	2258801UG4925N		
Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:			
<input type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción		<input checked="" type="checkbox"/> Edificio Existente	
<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input checked="" type="checkbox"/> Bloque <input checked="" type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual		<input type="checkbox"/> Terciario <input type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local	

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	JOSE MARIA OJEDA NAVARRO	NIF/NIE	48952095E
Razón social	ETSIE	NIF	*
Domicilio	VIRGEN DE TODOS LOS SANTOS, 5		
Municipio	SEVILLA	Código Postal	41011
Provincia	SEVILLA	Comunidad Autónoma	ANADLUCÍA
e-mail	ojedanavarro.jm@gmail.com	Teléfono	627852150
Titulación habilitante según normativa vigente	GRADUADO EN EDIFICACION		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CYPETHERM HE Plus. 2022.f		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



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

Fecha: 13/06/2022

Firma del técnico certificador:

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

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

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


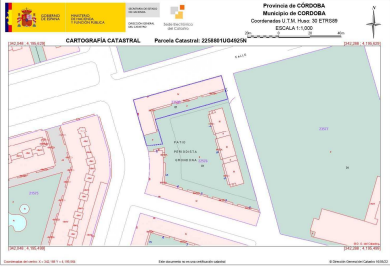
Registro del Órgano Territorial Competente:

ANEXO I

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

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

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m²]	2337.38
Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
Fachada cara vista de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada, sin aislamiento.	Fachada	40.78	1.62	Usuario
Tabique de una hoja, con revestimiento	ParticionInteriorVertical	25.68	2.03	Usuario
Fachada cara vista de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada, sin aislamiento.	Fachada	36.95	1.62	Usuario
Fachada cara vista de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada, sin aislamiento.	Fachada	114.78	1.62	Usuario
Fachada cara vista de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada, sin aislamiento.	Fachada	85.71	1.62	Usuario
Forjado sanitario [1]	Suelo	586.52	0.39	Usuario
Cubierta plana transitable, en terrazas (Forjado unidireccional) [1]	Cubierta	45.56	1.00	Usuario
Forjado unidireccional [2]	ParticionInteriorHorizontal	0.08	2.78	Usuario
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [1]	Fachada	153.00	1.45	Usuario
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [1]	Fachada	344.51	1.45	Usuario
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [1]	Fachada	250.61	1.45	Usuario
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [1]	Fachada	135.21	1.45	Usuario

Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [2]	Fachada	30.60	1.47	Usuario
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [2]	Fachada	45.58	1.47	Usuario
Cubierta plana no transitable, no ventilada, autoprottegida. Impermeabilización con láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	Cubierta	72.57	0.70	Usuario
FORJADO BAJO CUBIERTA (Forjado unidireccional)	Cubierta	514.83	2.71	Usuario
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [2]	Fachada	8.03	1.47	Usuario
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [2]	Fachada	5.43	1.47	Usuario
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [2]	Fachada	2.05	1.47	Usuario
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [1]	Fachada	5.31	1.45	Usuario
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [1]	Fachada	2.01	1.45	Usuario
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [2]	Fachada	3.79	1.47	Usuario
Forjado unidireccional [5]	ParticionInteriorHorizontal	57.98	1.43	Usuario
Forjado unidireccional [3]	ParticionInteriorHorizontal	7.35	2.52	Usuario
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [2]	Fachada	2.65	1.47	Usuario
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [2]	Fachada	2.46	1.47	Usuario
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [1]	Fachada	2.43	1.45	Usuario
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [1]	Fachada	2.57	1.45	Usuario
Tabique de una hoja, con revestimiento	ParticionInteriorVertical	2.75	2.03	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana corredera, de 1200x1200 mm)	Hueco	2.88	3.24	0.67	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana corredera, de 1300x1300 mm)	Hueco	21.97	3.18	0.68	Usuario	Usuario

ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 600x800 mm)	Hueco	0.48	3.84	0.53	Usuario	Usuario
--	-------	------	------	------	---------	---------

ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana corredera, de 1300x1300 mm)	Hueco	67.60	3.18	0.68	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 600x800 mm)	Hueco	0.48	3.84	0.53	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana corredera, de 1200x1200 mm)	Hueco	17.28	3.24	0.67	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana corredera, de 1000x1500 mm)	Hueco	21.00	3.26	0.66	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Puerta balconera corredera, de 1600x2150 mm)	Hueco	6.88	2.86	0.76	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 600x600 mm)	Hueco	1.08	4.02	0.49	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Puerta balconera corredera, de 1200x2150 mm)	Hueco	10.32	2.98	0.73	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Puerta balconera abisagrada, de 1000x2200 mm)	Hueco	22.00	2.51	0.56	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 650x1200 mm)	Hueco	1.56	3.60	0.58	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana corredera, de 1000x1500 mm)	Hueco	57.00	3.26	0.66	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Puerta balconera corredera, de 1600x2150 mm)	Hueco	6.88	2.86	0.76	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 600x600 mm)	Hueco	1.08	4.02	0.49	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Puerta balconera corredera, de 1200x2150 mm)	Hueco	25.80	2.98	0.73	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 650x1200 mm)	Hueco	4.68	3.60	0.58	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Puerta balconera abisagrada, de 1000x2200 mm)	Hueco	59.40	2.51	0.56	Usuario	Usuario

ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 600x800 mm)	Hueco	2.40	3.84	0.53	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 600x800 mm)	Hueco	1.92	3.84	0.53	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 600x600 mm)	Hueco	5.04	4.02	0.49	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 650x1200 mm)	Hueco	3.12	3.60	0.58	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Puerta balconera abisagrada, de 1000x2200 mm)	Hueco	8.80	2.51	0.56	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 650x1200 mm)	Hueco	1.56	3.60	0.58	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Puerta balconera abisagrada, de 1200x2200 mm)	Hueco	2.64	3.12	0.69	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Fijo, de 600x600 mm)	Hueco	0.36	3.27	0.66	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 600x950 mm)	Hueco	1.71	2.60	0.39	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 600x600 mm)	Hueco	1.08	4.02	0.49	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 650x1200 mm)	Hueco	1.56	3.60	0.58	Usuario	Usuario
Puerta de entrada a edificio 1800x2680 mm	Hueco	14.31	2.00	0	Usuario	Usuario
Puerta de entrada a edificio 1800x2680 mm	Hueco	4.77	2.00	0	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 400x500 mm)	Hueco	0.80	4.48	0.38	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 400x500 mm)	Hueco	1.59	4.48	0.38	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 400x500 mm)	Hueco	0.40	4.48	0.38	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 400x500 mm)	Hueco	0.40	4.48	0.38	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 700x800 mm)	Hueco	0.56	3.73	0.55	Usuario	Usuario

ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 700x800 mm)	Hueco	1.68	3.73	0.55	Usuario	Usuario
--	-------	------	------	------	---------	---------

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	474.66	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	476.95	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	472.80	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	476.15	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	473.85	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	476.71	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	476.58	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	477.78	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	476.12	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	475.64	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	475.34	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	475.61	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	477.53	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	479.14	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	479.16	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	479.06	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	479.18	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	478.66	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	475.89	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	475.46	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	475.14	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	475.48	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	477.62	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	478.11	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	476.87	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	476.63	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	476.95	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	478.20	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	478.52	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	478.03	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	478.52	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALES		434.00			

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	453.78	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	445.06	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	460.25	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	450.68	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	460.94	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	451.70	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	459.52	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	451.05	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	443.16	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	443.02	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	443.30	ElectricidadPeninsular	Usuario

Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	442.91	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	442.32	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	445.69	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	445.65	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	445.88	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	445.62	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	446.36	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	446.36	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	446.25	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	446.61	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	446.14	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	445.44	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	446.01	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	446.15	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	446.56	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	446.07	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	445.68	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	449.84	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	450.65	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	450.51	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALES		387.50			

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60°C (litros/día)	4012.00
---	---------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Equipo de ACS	TERMO GAS	18.00	95.50	GLP	Usuario
TOTALES		18.00			

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

6. ENERGÍAS

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Medioambiente	79.06	0	0	0
TOTALES	79.06	0	0	0

Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año]
Panel fotovoltaico	0
TOTAL	0

ANEXO II

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	B4	Uso	Residencial privado
----------------	----	-----	---------------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS	
	Emisiones calefacción [kgCO ₂ /m ² ·año]	B	Emisiones ACS [kgCO ₂ /m ² ·año]	G
1.92	9.12			
Emisiones globales[kgCO ₂ /m ² ·año] ¹	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
	Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² ·año]	A	Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² ·año]	-
1.42	-			

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 ₂ /m ² ·año	kgCO ₂ ·año
Emisiones CO ₂ por consumo eléctrico	5.03	11764.7
Emisiones CO ₂ por otros combustibles	9.12	21309.3

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

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

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS	
	Energía primaria calefacción [kWh/m ² ·año]	B	Energía primaria ACS [kWh/m ² ·año]	G
11.34	43.11			
Consumo global de energía primaria no renovable[kWh/m ² ·año] ¹	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
	Energía primaria refrigeración [kWh/m ² ·año]	B	Energía primaria iluminación [kWh/m ² ·año]	-
8.36	-			

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 ² ·año]	Demanda de refrigeración[kWh/m ² ·año]

¹ El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo edificios 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

No se han definido medidas de mejora de la eficiencia energética

ANEXO IV

PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

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

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	

13.1.6 CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA BOMBA DE CALOR PARA ACS

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	GRONDONA		
Dirección	CALLE PATIO PERIODISTA GRONDONA		
Municipio	CÓRDOBA	Código Postal	14011
Provincia	CÓRDOBA	Comunidad Autónoma	ANDALUCÍA
Zona climática	B4	Año construcción	1997
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE		
Referencia/s catastral/es	2258801UG4925N		

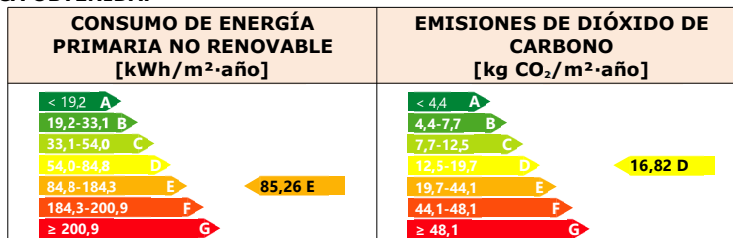
Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

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

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	JOSE MARIA OJEDA NAVARRO	NIF/NIE	48952095E
Razón social	ETSIE	NIF	*
Domicilio	VIRGEN DE TODOS LOS SANTOS, 5		
Municipio	SEVILLA	Código Postal	41011
Provincia	SEVILLA	Comunidad Autónoma	ANDALUCÍA
e-mail	ojedanavarro.jm@gmail.com	Teléfono	627852150
Titulación habilitante según normativa vigente	GRADUADO EN EDIFICACION		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CYPETHERM HE Plus. 2022.f		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



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

Fecha: 13/06/2022

Firma del técnico certificador:

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

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

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


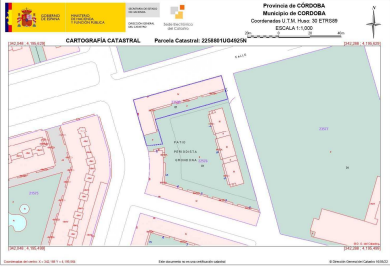
Registro del Órgano Territorial Competente:

ANEXO I

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

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

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m²]	2337.38
Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
Fachada cara vista de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada, sin aislamiento.	Fachada	40.78	1.62	Usuario
Tabique de una hoja, con revestimiento	ParticionInteriorVertical	25.68	2.03	Usuario
Fachada cara vista de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada, sin aislamiento.	Fachada	36.95	1.62	Usuario
Fachada cara vista de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada, sin aislamiento.	Fachada	114.78	1.62	Usuario
Fachada cara vista de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada, sin aislamiento.	Fachada	85.71	1.62	Usuario
Forjado sanitario [1]	Suelo	586.52	0.39	Usuario
Cubierta plana transitable, en terrazas (Forjado unidireccional) [1]	Cubierta	45.56	1.00	Usuario
Forjado unidireccional [2]	ParticionInteriorHorizontal	0.08	2.78	Usuario
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [1]	Fachada	153.00	1.45	Usuario
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [1]	Fachada	344.51	1.45	Usuario
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [1]	Fachada	250.61	1.45	Usuario
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [1]	Fachada	135.21	1.45	Usuario

Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [2]	Fachada	30.60	1.47	Usuario
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [2]	Fachada	45.58	1.47	Usuario
Cubierta plana no transitable, no ventilada, autoprottegida. Impermeabilización con láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	Cubierta	72.57	0.70	Usuario
FORJADO BAJO CUBIERTA (Forjado unidireccional)	Cubierta	514.83	2.71	Usuario
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [2]	Fachada	8.03	1.47	Usuario
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [2]	Fachada	5.43	1.47	Usuario
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [2]	Fachada	2.05	1.47	Usuario
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [1]	Fachada	5.31	1.45	Usuario
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [1]	Fachada	2.01	1.45	Usuario
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [2]	Fachada	3.79	1.47	Usuario
Forjado unidireccional [5]	ParticionInteriorHorizontal	57.98	1.43	Usuario
Forjado unidireccional [3]	ParticionInteriorHorizontal	7.35	2.52	Usuario
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [2]	Fachada	2.65	1.47	Usuario
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [2]	Fachada	2.46	1.47	Usuario
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [1]	Fachada	2.43	1.45	Usuario
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada [1]	Fachada	2.57	1.45	Usuario
Tabique de una hoja, con revestimiento	ParticionInteriorVertical	2.75	2.03	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana corredera, de 1200x1200 mm)	Hueco	2.88	3.24	0.67	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana corredera, de 1300x1300 mm)	Hueco	21.97	3.18	0.68	Usuario	Usuario

ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 600x800 mm)	Hueco	0.48	3.84	0.53	Usuario	Usuario
--	-------	------	------	------	---------	---------

ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana corredera, de 1300x1300 mm)	Hueco	67.60	3.18	0.68	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 600x800 mm)	Hueco	0.48	3.84	0.53	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana corredera, de 1200x1200 mm)	Hueco	17.28	3.24	0.67	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana corredera, de 1000x1500 mm)	Hueco	21.00	3.26	0.66	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Puerta balconera corredera, de 1600x2150 mm)	Hueco	6.88	2.86	0.76	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 600x600 mm)	Hueco	1.08	4.02	0.49	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Puerta balconera corredera, de 1200x2150 mm)	Hueco	10.32	2.98	0.73	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Puerta balconera abisagrada, de 1000x2200 mm)	Hueco	22.00	2.51	0.56	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 650x1200 mm)	Hueco	1.56	3.60	0.58	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana corredera, de 1000x1500 mm)	Hueco	57.00	3.26	0.66	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Puerta balconera corredera, de 1600x2150 mm)	Hueco	6.88	2.86	0.76	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 600x600 mm)	Hueco	1.08	4.02	0.49	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Puerta balconera corredera, de 1200x2150 mm)	Hueco	25.80	2.98	0.73	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 650x1200 mm)	Hueco	4.68	3.60	0.58	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Puerta balconera abisagrada, de 1000x2200 mm)	Hueco	59.40	2.51	0.56	Usuario	Usuario

ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 600x800 mm)	Hueco	2.40	3.84	0.53	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 600x800 mm)	Hueco	1.92	3.84	0.53	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 600x600 mm)	Hueco	5.04	4.02	0.49	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 650x1200 mm)	Hueco	3.12	3.60	0.58	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Puerta balconera abisagrada, de 1000x2200 mm)	Hueco	8.80	2.51	0.56	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 650x1200 mm)	Hueco	1.56	3.60	0.58	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Puerta balconera abisagrada, de 1200x2200 mm)	Hueco	2.64	3.12	0.69	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Fijo, de 600x600 mm)	Hueco	0.36	3.27	0.66	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 600x950 mm)	Hueco	1.71	2.60	0.39	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 600x600 mm)	Hueco	1.08	4.02	0.49	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 650x1200 mm)	Hueco	1.56	3.60	0.58	Usuario	Usuario
Puerta de entrada a edificio 1800x2680 mm	Hueco	14.31	2.00	0	Usuario	Usuario
Puerta de entrada a edificio 1800x2680 mm	Hueco	4.77	2.00	0	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 400x500 mm)	Hueco	0.80	4.48	0.38	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 400x500 mm)	Hueco	1.59	4.48	0.38	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 400x500 mm)	Hueco	0.40	4.48	0.38	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 400x500 mm)	Hueco	0.40	4.48	0.38	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 700x800 mm)	Hueco	0.56	3.73	0.55	Usuario	Usuario

ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 700x800 mm)	Hueco	1.68	3.73	0.55	Usuario	Usuario
--	-------	------	------	------	---------	---------

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	95.50	GasNatural	PorDefecto
TOTALES		0			

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	252.00	ElectricidadPeninsular	PorDefecto
TOTALES		0			

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60°C (litros/día)	4012.00
---	---------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Equipo de ACS	Bomba de calor para ACS	2.19	390.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALES		2.19			

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

6. ENERGÍAS

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Medioambiente	0	0	74.36	74.36
TOTALES	0	0	74.36	74.36

Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año]
Panel fotovoltaico	0
TOTAL	0

ANEXO II

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	B4	Uso	Residencial privado
----------------	----	-----	---------------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS	
	Emisiones calefacción [kgCO ₂ /m ² ·año]	E	Emisiones ACS [kgCO ₂ /m ² ·año]	E
	11.9		2.91	
Emisiones globales[kgCO ₂ /m ² ·año] ¹	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
	Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² ·año]	B	Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² ·año]	-
	2.02		-	

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 ₂ /m ² ·año	kgCO ₂ ·año
Emisiones CO2 por consumo eléctrico	4.93	11515.8
Emisiones CO2 por otros combustibles	11.9	27803.6

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

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

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS	
	Energía primaria calefacción [kWh/m ² ·año]	E	Energía primaria ACS [kWh/m ² ·año]	E
56.17	17.17			
Consumo global de energía primaria no renovable[kWh/m ² ·año] ¹	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
	Energía primaria refrigeración [kWh/m ² ·año]	B	Energía primaria iluminación [kWh/m ² ·año]	-
11.91	-			

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 ² ·año]	Demanda de refrigeración[kWh/m ² ·año]

1 El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo edificios 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

No se han definido medidas de mejora de la eficiencia energética

ANEXO IV

PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

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

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	

13.1.7 CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA CONJUNTA

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	GRONDONA		
Dirección	CALLE PATIO PERIODISTA GRONDONA		
Municipio	CÓRDOBA	Código Postal	14011
Provincia	CÓRDOBA	Comunidad Autónoma	ANDALUCIA
Zona climática	B4	Año construcción	1997
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE		
Referencia/s catastral/es	2258801UG4925N		

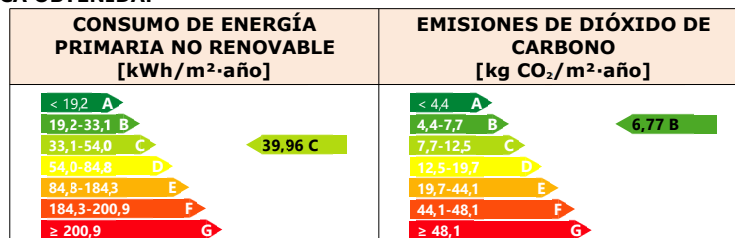
Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

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

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	JOSE MARIA OJEDA NAVARRO	NIF/NIE	48952095E
Razón social	ETSIE	NIF	*
Domicilio	VIRGEN DE TODOS LOS SANTOS, 5		
Municipio	SEVILLA	Código Postal	41011
Provincia	SEVILLA	Comunidad Autónoma	ANDALUCIA
e-mail	ojedanavarro.jm@gmail.com	Teléfono	627852150
Titulación habilitante según normativa vigente	GRADUADO EN EDIFICACIÓN		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CYPETHERM HE Plus. 2022.f		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



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

Fecha: 12/05/2022

Firma del técnico certificador:

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

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

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


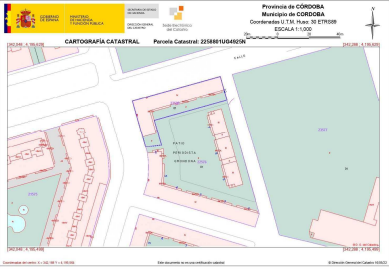
Registro del Órgano Territorial Competente:

ANEXO I

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

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

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m²]	2299.28
Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
Fachada SATE buena [1]	Fachada	170.89	0.39	Usuario
Tabique de una hoja, con revestimiento	ParticionInteriorVertical	25.25	2.03	Usuario
Fachada SATE buena [1]	Fachada	185.65	0.39	Usuario
Fachada SATE buena [1]	Fachada	455.84	0.39	Usuario
Fachada SATE buena [1]	Fachada	331.00	0.39	Usuario
Forjado sanitario [1]	Suelo	575.31	0.38	Usuario
Cubierta plana transitable, en terrazas (Forjado unidireccional) [1]	Cubierta	40.57	1.00	Usuario
Fachada SATE buena [2]	Fachada	28.68	0.39	Usuario
Fachada SATE buena [2]	Fachada	43.83	0.39	Usuario
FORJADO BAJO CUBIERTA INCLINADA (Forjado unidireccional)	Cubierta	505.52	2.71	Usuario
Cubierta plana no transitable, no ventilada, autoprottegida. Impermeabilización con láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	Cubierta	72.03	0.70	Usuario
Fachada SATE buena [2]	Fachada	6.75	0.39	Usuario
Fachada SATE buena [2]	Fachada	5.11	0.39	Usuario
Fachada SATE buena [2]	Fachada	1.73	0.39	Usuario
Fachada SATE buena [1]	Fachada	4.99	0.39	Usuario
Fachada SATE buena [1]	Fachada	1.70	0.39	Usuario
Fachada SATE buena [2]	Fachada	3.31	0.39	Usuario
Forjado unidireccional [4]	ParticionInteriorHorizontal	56.49	1.43	Usuario
Forjado unidireccional [3]	ParticionInteriorHorizontal	6.97	2.52	Usuario
Fachada SATE buena [2]	Fachada	2.65	0.39	Usuario
Fachada SATE buena [2]	Fachada	2.46	0.39	Usuario
Fachada SATE buena [1]	Fachada	2.42	0.39	Usuario

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
--------	------	------------------------------	-------------------------------------	--------------	----------------------------------	---------------------------------

Fachada SATE buena [1]	Fachada	2.57	0.39	Usuario
Tabique de una hoja, con revestimiento	ParticionInteriorVertical	2.75	2.03	Usuario

Huecos y lucernarios

ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana corredera, de 1200x1200 mm)	Hueco	2.88	3.24	0.67	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana corredera, de 1300x1300 mm)	Hueco	21.97	3.18	0.68	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 600x800 mm)	Hueco	0.48	3.84	0.53	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana corredera, de 1300x1300 mm)	Hueco	67.60	3.18	0.68	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 600x800 mm)	Hueco	0.48	3.84	0.53	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana corredera, de 1200x1200 mm)	Hueco	17.28	3.24	0.67	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana corredera, de 1000x1500 mm)	Hueco	21.00	3.26	0.66	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Puerta balconera corredera, de 1600x2150 mm)	Hueco	6.88	2.86	0.76	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 600x600 mm)	Hueco	1.08	4.02	0.49	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Puerta balconera corredera, de 1200x2150 mm)	Hueco	10.32	2.98	0.73	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Puerta balconera abisagrada, de 1000x2200 mm)	Hueco	22.00	2.51	0.56	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 650x1200 mm)	Hueco	1.56	3.60	0.58	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana corredera, de 1000x1500 mm)	Hueco	57.00	3.26	0.66	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Puerta balconera corredera, de 1600x2150 mm)	Hueco	6.88	2.86	0.76	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 600x600 mm)	Hueco	1.08	4.02	0.49	Usuario	Usuario

ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Puerta balconera corredera, de 1200x2150 mm)	Hueco	25.80	2.98	0.73	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 650x1200 mm)	Hueco	4.68	3.60	0.58	Usuario	Usuario

ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Puerta balconera abisagrada, de 1000x2200 mm)	Hueco	59.40	2.51	0.56	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 600x800 mm)	Hueco	2.40	3.84	0.53	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 600x800 mm)	Hueco	1.92	3.84	0.53	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 600x600 mm)	Hueco	5.04	4.02	0.49	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 650x1200 mm)	Hueco	3.12	3.60	0.58	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Puerta balconera abisagrada, de 1000x2200 mm)	Hueco	8.80	2.51	0.56	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 650x1200 mm)	Hueco	1.56	3.60	0.58	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Puerta balconera abisagrada, de 1200x2200 mm)	Hueco	2.64	3.12	0.69	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Fijo, de 600x600 mm)	Hueco	0.36	3.27	0.66	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 600x950 mm)	Hueco	1.71	2.60	0.39	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 600x600 mm)	Hueco	1.08	4.02	0.49	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 650x1200 mm)	Hueco	1.56	3.60	0.58	Usuario	Usuario
Puerta de entrada a edificio 1800x2680 mm	Hueco	14.31	2.00	0	Usuario	Usuario
Puerta de entrada a edificio 1800x2680 mm	Hueco	4.77	2.00	0	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 400x500 mm)	Hueco	0.80	4.48	0.38	Usuario	Usuario

ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 400x500 mm)	Hueco	1.59	4.48	0.38	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 400x500 mm)	Hueco	0.40	4.48	0.38	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 400x500 mm)	Hueco	0.40	4.48	0.38	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 700x800 mm)	Hueco	0.56	3.73	0.55	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 700x800 mm)	Hueco	1.68	3.73	0.55	Usuario	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	470.22	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	472.46	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	467.46	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	471.28	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	469.81	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	473.15	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	475.89	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	477.05	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	470.29	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	469.27	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	468.81	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	469.19	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	473.43	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	478.53	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	478.54	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	478.42	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	478.56	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	478.40	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	469.67	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	468.70	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	468.20	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	468.66	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	472.69	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	474.33	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	472.43	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	472.13	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	472.45	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	474.71	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	478.63	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	476.37	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	477.62	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALES		434.00			

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	443.39	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	437.12	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	449.41	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	441.15	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	450.25	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	441.85	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	447.52	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	441.65	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	436.40	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	436.28	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	436.50	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	436.25	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	435.64	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	438.63	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	438.63	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	438.78	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	438.62	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	438.86	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	438.67	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	438.64	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	438.90	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	438.60	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	438.02	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	438.20	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	438.34	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	438.61	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	438.35	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	438.12	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	441.44	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	441.70	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	441.48	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALES		387.50			

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

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

4012.00

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Equipo de ACS	Bomba de calor para ACS	2.19	390.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALES		2.19			

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

6. ENERGÍAS

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Medioambiente	78.97	0	74.36	74.36
TOTALES	78.97	0	74.36	74.36

Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año]
Panel fotovoltaico	0
TOTAL	0

ANEXO II

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	B4	Uso	Residencial privado
----------------	----	-----	---------------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS	
	Emisiones calefacción [kgCO ₂ /m ² ·año]	A	Emisiones ACS [kgCO ₂ /m ² ·año]	E
	1.23		2.96	
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
Emisiones globales[kgCO ₂ /m ² ·año] ¹	Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² ·año]	A	Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² ·año]	-
	1.07		-	

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

	kgCO ₂ /m ² ·año	kgCO ₂ ·año
Emisiones CO ₂ por consumo eléctrico	6.77	15565.4
Emisiones CO ₂ por otros combustibles	0	0.78

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

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

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS	
	Energía primaria calefacción [kWh/m ² ·año]	B	Energía primaria ACS [kWh/m ² ·año]	E
	7.29		17.46	
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
Consumo global de energía primaria no renovable[kWh/m ² ·año] ¹	Energía primaria refrigeración [kWh/m ² ·año]	A	Energía primaria iluminación [kWh/m ² ·año]	-
	6.33		-	

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 ² ·año]	Demanda de refrigeración[kWh/m ² ·año]

¹ El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo edificios 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

No se han definido medidas de mejora de la eficiencia energética
--

ANEXO IV

**PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR
EL TÉCNICO CERTIFICADOR**

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

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	

13.1.8 CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA PLACAS FOTOVOLTAICAS

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	GRONDONA		
Dirección	CALLE PATIO PERIODISTA GRONDONA		
Municipio	CÓRDOBA	Código Postal	14011
Provincia	CÓRDOBA	Comunidad Autónoma	ANDALUCÍA
Zona climática	B4	Año construcción	1997
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE		
Referencia/s catastral/es	2258801UG4925N		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

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

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	JOSE MARIA OJEDA NAVARRO	NIF/NIE	48952095E
Razón social	ETSIE	NIF	*
Domicilio	VIRGEN DE TODOS LOS SANTOS, 5		
Municipio	SEVILLA	Código Postal	41011
Provincia	SEVILLA	Comunidad Autónoma	ANDALUCÍA
e-mail	ojedanavarro.jm@gmail.com	Teléfono	627852150
Titulación habilitante según normativa vigente	GRADUADO EN EDIFICACIÓN		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CYPETHERM HE Plus. 2022.f		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m ² ·año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kg CO ₂ /m ² ·año]
< 19,2 A	< 4,4 A
19,2-33,1 B	4,4-7,7 B
33,1-54,0 C	7,7-12,5 C
54,0-84,8 D	12,5-19,7 D
84,8-184,3 E	19,7-44,1 E
184,3-200,9 F	44,1-48,1 F
≥ 200,9 G	≥ 48,1 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: 12/05/2022

Firma del técnico certificador:

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

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

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


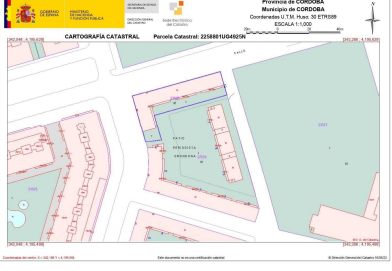
Registro del Órgano Territorial Competente:

ANEXO I

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

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

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m²]	2299.28
Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
Fachada SATE buena [1]	Fachada	170.89	0.39	Usuario
Tabique de una hoja, con revestimiento	ParticionInteriorVertical	25.25	2.03	Usuario
Fachada SATE buena [1]	Fachada	185.65	0.39	Usuario
Fachada SATE buena [1]	Fachada	455.84	0.39	Usuario
Fachada SATE buena [1]	Fachada	331.00	0.39	Usuario
Forjado sanitario [1]	Suelo	575.31	0.38	Usuario
Cubierta plana transitable, en terrazas (Forjado unidireccional) [1]	Cubierta	40.57	1.00	Usuario
Fachada SATE buena [2]	Fachada	28.68	0.39	Usuario
Fachada SATE buena [2]	Fachada	43.83	0.39	Usuario
FORJADO BAJO CUBIERTA INCLINADA (Forjado unidireccional)	Cubierta	505.52	2.71	Usuario
Cubierta plana no transitable, no ventilada, autoprottegida. Impermeabilización con láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	Cubierta	72.03	0.70	Usuario
Fachada SATE buena [2]	Fachada	6.75	0.39	Usuario
Fachada SATE buena [2]	Fachada	5.11	0.39	Usuario
Fachada SATE buena [2]	Fachada	1.73	0.39	Usuario
Fachada SATE buena [1]	Fachada	4.99	0.39	Usuario
Fachada SATE buena [1]	Fachada	1.70	0.39	Usuario
Fachada SATE buena [2]	Fachada	3.31	0.39	Usuario
Forjado unidireccional [4]	ParticionInteriorHorizontal	56.49	1.43	Usuario
Forjado unidireccional [3]	ParticionInteriorHorizontal	6.97	2.52	Usuario
Fachada SATE buena [2]	Fachada	2.65	0.39	Usuario
Fachada SATE buena [2]	Fachada	2.46	0.39	Usuario
Fachada SATE buena [1]	Fachada	2.42	0.39	Usuario

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
--------	------	------------------------------	-------------------------------------	--------------	----------------------------------	---------------------------------

Fachada SATE buena [1]	Fachada	2.57	0.39	Usuario
Tabique de una hoja, con revestimiento	ParticionInteriorVertical	2.75	2.03	Usuario

Huecos y lucernarios

ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana corredera, de 1200x1200 mm)	Hueco	2.88	3.24	0.67	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana corredera, de 1300x1300 mm)	Hueco	21.97	3.18	0.68	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 600x800 mm)	Hueco	0.48	3.84	0.53	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana corredera, de 1300x1300 mm)	Hueco	67.60	3.18	0.68	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 600x800 mm)	Hueco	0.48	3.84	0.53	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana corredera, de 1200x1200 mm)	Hueco	17.28	3.24	0.67	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana corredera, de 1000x1500 mm)	Hueco	21.00	3.26	0.66	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Puerta balconera corredera, de 1600x2150 mm)	Hueco	6.88	2.86	0.76	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 600x600 mm)	Hueco	1.08	4.02	0.49	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Puerta balconera corredera, de 1200x2150 mm)	Hueco	10.32	2.98	0.73	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Puerta balconera abisagrada, de 1000x2200 mm)	Hueco	22.00	2.51	0.56	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 650x1200 mm)	Hueco	1.56	3.60	0.58	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana corredera, de 1000x1500 mm)	Hueco	57.00	3.26	0.66	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Puerta balconera corredera, de 1600x2150 mm)	Hueco	6.88	2.86	0.76	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 600x600 mm)	Hueco	1.08	4.02	0.49	Usuario	Usuario

ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Puerta balconera corredera, de 1200x2150 mm)	Hueco	25.80	2.98	0.73	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 650x1200 mm)	Hueco	4.68	3.60	0.58	Usuario	Usuario

ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Puerta balconera abisagrada, de 1000x2200 mm)	Hueco	59.40	2.51	0.56	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 600x800 mm)	Hueco	2.40	3.84	0.53	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 600x800 mm)	Hueco	1.92	3.84	0.53	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 600x600 mm)	Hueco	5.04	4.02	0.49	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 650x1200 mm)	Hueco	3.12	3.60	0.58	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Puerta balconera abisagrada, de 1000x2200 mm)	Hueco	8.80	2.51	0.56	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 650x1200 mm)	Hueco	1.56	3.60	0.58	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Puerta balconera abisagrada, de 1200x2200 mm)	Hueco	2.64	3.12	0.69	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Fijo, de 600x600 mm)	Hueco	0.36	3.27	0.66	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 600x950 mm)	Hueco	1.71	2.60	0.39	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 600x600 mm)	Hueco	1.08	4.02	0.49	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 650x1200 mm)	Hueco	1.56	3.60	0.58	Usuario	Usuario
Puerta de entrada a edificio 1800x2680 mm	Hueco	14.31	2.00	0	Usuario	Usuario
Puerta de entrada a edificio 1800x2680 mm	Hueco	4.77	2.00	0	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 400x500 mm)	Hueco	0.80	4.48	0.38	Usuario	Usuario

ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 400x500 mm)	Hueco	1.59	4.48	0.38	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 400x500 mm)	Hueco	0.40	4.48	0.38	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 400x500 mm)	Hueco	0.40	4.48	0.38	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 700x800 mm)	Hueco	0.56	3.73	0.55	Usuario	Usuario
ACRISTALAMIENTO SIMPLE (Ventana abisagrada, de 700x800 mm)	Hueco	1.68	3.73	0.55	Usuario	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	470.22	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	472.46	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	467.46	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	471.28	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	469.81	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	473.15	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	475.89	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	477.05	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	470.29	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	469.27	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	468.81	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	469.19	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	473.43	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	478.53	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	478.54	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	478.42	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	478.56	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	478.40	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	469.67	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	468.70	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	468.20	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	468.66	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	472.69	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	474.33	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	472.43	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	472.13	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	472.45	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	474.71	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	478.63	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	476.37	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	14.00	477.62	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALES		434.00			

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	443.39	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	437.12	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	449.41	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	441.15	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	450.25	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	441.85	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	447.52	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	441.65	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	436.40	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	436.28	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	436.50	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	436.25	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	435.64	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	438.63	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	438.63	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	438.78	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	438.62	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	438.86	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	438.67	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	438.64	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	438.90	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	438.60	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	438.02	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	438.20	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	438.34	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	438.61	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	438.35	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	438.12	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	441.44	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	441.70	ElectricidadPeninsular	Usuario
Split 1x1 1	Split 1x1	12.50	441.48	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALES		387.50			

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

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

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Equipo de ACS	Bomba de calor para ACS	2.19	390.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALES		2.19			

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

6. ENERGÍAS

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Medioambiente	78.97	0	74.36	74.36
TOTALES	78.97	0	74.36	74.36

Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año]
Panel fotovoltaico	47025.22
TOTAL	47025.22

ANEXO II

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	B4	Uso	Residencial privado
----------------	----	-----	---------------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS	
	Emisiones calefacción [kgCO ₂ /m ² ·año]	A	Emisiones ACS [kgCO ₂ /m ² ·año]	A
0	0			
Emisiones globales[kgCO ₂ /m ² ·año] ¹	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
	Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² ·año]	A	Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² ·año]	-
0	-			

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 ₂ /m ² ·año	kgCO ₂ ·año
Emisiones CO2 por consumo eléctrico	0	0
Emisiones CO2 por otros combustibles	0	0

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

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

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS	
	Energía primaria calefacción [kWh/m ² ·año]	A	Energía primaria ACS [kWh/m ² ·año]	A
0	0			
Consumo global de energía primaria no renovable[kWh/m ² ·año] ¹	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
	Energía primaria refrigeración [kWh/m ² ·año]	A	Energía primaria iluminación [kWh/m ² ·año]	-
0	-			

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 ² ·año]	Demanda de refrigeración[kWh/m ² ·año]

¹ El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo edificios 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

No se han definido medidas de mejora de la eficiencia energética
--

ANEXO IV

**PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR
EL TÉCNICO CERTIFICADOR**

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

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	