

REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIO EXISTENTE

ANÁLISIS TÉCNICO Y ECONÓMICO DE SOLUCIONES

Miguel Ángel López Gorriz

Octubre 2013

Este documento se ha desarrollado como Proyecto Final de Carrera de Arquitectura Técnica en la Universidad Jaume I de Castellón de la Plana.

Ha sido dirigido por la profesora María José Ruá Aguilar, a la quien quiero dar un agradecimiento especial por su compromiso y gran ayuda aportada como tutora del mismo para poder desarrollar dicho documento.

No me puedo olvidar de mis compañeros de carrera y especialmente de David Moreno, Joaquín Marco, Jorge Pérez y José Miguel Olea, a los que les agradezco el apoyo continuo durante estos años y la predisposición mostrada en todo momento.

Miguel Ángel López Gorriz

Castellón, octubre 2013

INDICE

1. OBJETIVO DEL PROYECTO.....	5
2. NORMATIVA REFERENTE A LA CERTIFICACIÓN DE LA CALIFICACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS EXISTENTES	6
2.1. INTRODUCCIÓN.....	6
2.2. REGLAMENTACIÓN VIGENTE Y DOCUMENTACIÓN RELACIONADA	7
ÁMBITO EUROPEO.....	7
ÁMBITO ESTATAL.....	7
ÁMBITO AUTONÓMICO.....	7
NORMATIVA DE CARÁCTER TÉCNICO RELACIONADA.....	7
2.3. RESEÑA DE LA REGLAMENTACIÓN VIGENTE.....	8
MODELO DE CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	15
NIVELES DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS. ETIQUETA.	15
3. METODOLOGIAS PARA EL CÁLCULO DE LA CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS.....	18
3.1. INTRODUCCIÓN.....	18
3.2. OPCIÓN GENERAL	18
3.3. OPCIÓN SIMPLIFICADA	18
4. ANTECEDENTES.....	22
4.1. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO OBJETO DEL ESTUDIO.	22
4.2. SITUACIÓN	23
4.3. AGENTES DE LA EDIFICACIÓN.....	24
4.4. DOCUMENTACIÓN DE PARTIDA.....	24
4.5. DATOS CONSTRUCTIVOS	24
SISTEMA ESTRUCTURAL.....	24
SISTEMA ENVOLVENTE.....	25
INSTALACIONES.....	26
4.6. SUPERFICIES.....	29
4.7. PLANOS DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA	30
4.8. SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS DE LA ENVOLVENTE TERMICA	33
FACHADA CARA VISTA.....	33
FACHADA MONOCAPA	33
SUELO EN CONTACTO CON EL AIRE.....	34
SUELO EN CONTACTO CON GARAJE.....	34
CUBIERTA PLANA TRANSITABLE	35
CUBIERTA INCLINADA VENTILADA.....	35
4.9. PROGRAMAS DE AYUDAS A LA MEJORA DE CALIFICACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	35
5. CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO ESTUDIADO.....	36
6. PROPUESTAS DE INTERVENCIÓN PARA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA	41
6.1. POSIBLES SOLUCIONES TÉCNICAS DE INTERVENCIÓN	41
A NIVEL DE LA ENVOLVENTE.....	41
A NIVEL DE LAS INSTALACIONES.....	72
6.2. ANÁLISIS ECONÓMICO.....	92
COSTE DE LA INVERSIÓN.....	92
AHORRO ENERGÉTICO DERIVADO DE LA INTERVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES.....	101
RETORNO DE LA INVERSIÓN	106

7. RESULTADOS	109
7.1. SELECCIÓN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA DE INTERVENCIÓN	109
A NIVEL DE LA ENVOLVENTE.....	109
A NIVEL DE LAS INSTALACIONES	109
INFORME DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ESTADO REHABILITADO.....	110
8. CONCLUSIONES	116
9. GLOSARIO	119
10. BIBLIOGRAFÍA.....	121

1. OBJETIVO DEL PROYECTO

El objetivo del presente proyecto es analizar y estudiar en un edificio determinado las características que posee a nivel energético y los cambios posibles para conseguir una mejora de la calificación de eficiencia energética. Para ello se estudian y se proponen las mejores soluciones constructivas e instalaciones, desde el punto de vista de optimización económica, que den lugar a un edificio con calificación energética alta.

Para ello, se realiza una búsqueda de normativa relacionada con la eficiencia energética de edificios y, más concretamente, con la eficiencia energética de edificios existentes. Se realiza asimismo una descripción de la metodología de certificación energética que se sigue en España.

Posteriormente se analiza un estudio de caso; partiendo de un edificio de viviendas de calidad media construido en el año 2003. Se analizarán las características constructivas y de instalaciones que el edificio posee en la actualidad. Dado que el edificio fue construido de acuerdo a la antigua normativa, Normas Tecnológicas, Documento de Condiciones Térmicas del año 79 (NTE-CT-79), y que la normativa ha sido actualizada con la entrada en vigor del Código Técnico de la Edificación en 2007, en concreto en el documento de Ahorro Energético (CTE-HE), se realizarán propuestas de mejora que permitan que el edificio incremente su eficiencia energética.

El cálculo de la eficiencia energética del edificio, dado que se trata de un edificio existente, se realizará mediante la aplicación informática CE3X. Se calculará el nivel de calificación energética del edificio original y de la versión de éste con las mejoras propuestas.

Las propuestas se analizarán desde el punto de vista medioambiental, pero a la vez, se tendrá en cuenta su viabilidad tanto técnica como económica. Para ello, de todas las modificaciones propuestas se realizará su valoración económica, para posteriormente, tras el análisis de las distintas combinaciones, determinar el nivel o niveles más óptimos a alcanzar por el proyecto y el retorno de la inversión necesaria.

2. NORMATIVA REFERENTE A LA CERTIFICACIÓN DE LA CALIFICACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS EXISTENTES

2.1. INTRODUCCIÓN

La Comunidad Europea, tras los acuerdos adoptados con anterioridad, y en su afán de protección del medio ambiente y delimitación del uso racional de los recursos naturales como son los productos petrolíferos, gas natural y combustibles sólidos, principales fuentes de energía y del mismo modo de emisión de dióxido de carbono, y teniendo en cuenta que el fomento de la eficiencia energética constituye una parte importante del conjunto de políticas y medidas necesarias para cumplir lo dispuesto en el Protocolo de Kioto, adopta Directiva 2002/91/CE cuyo objetivo es:

“fomentar la eficiencia energética de los edificios de la Comunidad, teniendo en cuenta las condiciones climáticas exteriores y las particularidades locales, así como los requisitos ambientales interiores y la relación coste-eficacia”.

Tal y como define esta Directiva y posteriormente la nueva Directiva europea 2010/31 del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de Mayo de 2010 relativa a la eficiencia energética de los edificios:

“La eficiencia energética de un edificio se determinará partiendo de la cantidad, calculada o real, de energía consumida anualmente para satisfacer las distintas necesidades ligadas a su utilización normal, que refleje la energía necesaria para la calefacción y la refrigeración a fin de mantener las condiciones de temperatura previstas para el edificio y sus necesidades de agua caliente sanitaria.

La eficiencia energética de un edificio se determinará de forma clara e incluirá un indicador de eficiencia energética y un indicador numérico del consumo de energía primaria, basado en los factores de energía primaria por el suministrador de energía.

La metodología de cálculo de la eficiencia energética de los edificios debe tener en cuenta las normas europeas y se ajustará a la legislación correspondiente de la Unión, incluida la Directiva 2009/28/CE.”

La metodología deberá establecerse teniendo en cuenta al menos los aspectos siguientes:

1. Las siguientes características térmicas reales del edificio, incluidas sus divisiones internas: capacidad térmica, aislamiento, calefacción pasiva, elementos de refrigeración y puentes térmicos.
2. Instalación de calefacción y agua caliente, y sus condiciones de aislamiento
3. Instalaciones de aire acondicionado
4. Ventilación natural y mecánica, lo que podrá incluir la estanqueidad del aire
5. Instalación de iluminación incorporada (especialmente en la parte no residencial)
6. Diseño, emplazamiento y orientación del edificio, incluidas las condiciones climáticas exteriores

7. Instalaciones solares pasivas y protección solar
8. Condiciones ambientales interiores, incluidas las condiciones ambientales interiores proyectadas
9. Cargas internas.

2.2. REGLAMENTACIÓN VIGENTE Y DOCUMENTACIÓN RELACIONADA

ÁMBITO EUROPEO

- Directiva 2002/91 CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2002, relativa a la eficiencia energética de los edificios, establece la obligación de poner a disposición de los compradores o de los inquilinos de un edificio un Certificado de Eficiencia Energética.
- Directiva 2010/31 UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de Mayo de 2010, relativa a la eficiencia energética de los edificios.

ÁMBITO ESTATAL

- REAL DECRETO 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción (Ministerio de la Presidencia).
- REAL DECRETO 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.

ÁMBITO AUTONÓMICO

- DECRETO 112/2009, de 31 de julio, del Consell, por el que regula las actuaciones en materia de certificación de eficiencia energética de edificios.
- ORDEN 1/2011, de 4 de febrero, de la Conselleria de Infraestructuras y Transporte, por la que se regula el Registro de Certificación de Eficiencia Energética de Edificios.

NORMATIVA DE CARÁCTER TÉCNICO RELACIONADA

- Norma Básica de la Edificación “NBE-CT-79” sobre condiciones térmicas en los edificios.
- Código Técnico de la Edificación (CTE), junto con su última actualización ORDEN FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, por la que se actualiza el Documento Básico DB-HE «Ahorro de Energía», del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios (RITE).

2.3. RESEÑA DE LA REGLAMENTACIÓN VIGENTE

Directiva 2010/31 UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de Mayo de 2010, relativa a la eficiencia energética de los edificios.

Certificados de eficiencia energética (art. 11)

Los Estados miembros tomarán las medidas necesarias para establecer un sistema de certificación de la eficiencia energética de los edificios. El certificado de eficiencia energética deberá incluir la eficiencia energética de un edificio y valores de referencia tales como requisitos mínimos de eficiencia energética con el fin de que los propietarios o arrendatarios del edificio o de una unidad de este puedan comparar y evaluar su eficiencia energética.

REAL DECRETO 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de los edificios.

El 13 de abril de 2013 se publicó en el Boletín Oficial del Estado el Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios, estando en vigor a partir del 14 de abril de 2013.

Sus líneas principales son:

Transpone parcialmente la Directiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de mayo de 2010, en lo relativo a la certificación de eficiencia energética de edificios, refundiendo el Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, con la incorporación del Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios existentes, teniendo en consideración la experiencia de su aplicación en los últimos cinco años (anteriormente el RD 47/2007 de 19 de enero, únicamente contemplaba los edificios de nueva construcción)

Establece la obligación de poner a disposición de los compradores o usuarios de los edificios un certificado de eficiencia energética que deberá incluir información objetiva sobre la eficiencia energética de un edificio y valores de referencia con el fin de que los propietarios o arrendatarios del edificio o de una unidad de éste puedan comparar y evaluar su eficiencia energética.

Establece el Procedimiento básico que debe cumplir la metodología de cálculo de la calificación de eficiencia energética, considerando aquellos factores que más incidencia tienen en su consumo energético, así como las condiciones técnicas y administrativas para las certificaciones de eficiencia energética de los edificios.

Regula la utilización del distintivo común en todo el territorio nacional denominado etiqueta de eficiencia energética, garantizando las especificidades que sean precisas en las distintas comunidades autónomas. En el caso de los edificios que presten servicios públicos a un número importante de personas, será obligatoria la exhibición de este distintivo de forma destacada.

Concreta un régimen sancionador con infracciones y sanciones, de acuerdo con lo previsto en la legislación vigente en materia de protección de los consumidores y usuarios, y en materia de certificación de la eficiencia energética de los edificios.

Señala que para los edificios pertenecientes y ocupados por las Administraciones Públicas, los certificados, controles externos y la inspección, podrán realizarse por técnicos competentes de cualquiera de los servicios de esas Administraciones Públicas.

En cuanto a los edificios de consumo de energía casi nulo, indica que todos los edificios nuevos que se construyan a partir del 31 de diciembre de 2020 serán edificios de consumo de energía casi nulo y que todos los edificios nuevos cuya construcción se inicie a partir del 31 de diciembre de 2018 que vayan a estar ocupados y sean de titularidad pública, serán edificios de consumo de energía casi nulo.

Explica que la Comisión asesora para la certificación de eficiencia energética de edificios, continuará existiendo, quedando regulados su objeto, funciones, composición y organización en los artículos 15, 16 y 17 del Procedimiento básico.

Expresa que mediante Orden conjunta de los titulares de los Ministerios de Industria, Energía y Turismo y de Fomento, se determinarán las cualificaciones profesionales requeridas para suscribir los certificados de eficiencia energética, así como los medios de acreditación. Se tendrá en cuenta la titulación, la formación, la experiencia y la complejidad del proceso de certificación.

Indica que como complemento de los procedimientos y programas ya aprobados como documentos reconocidos para la calificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción, con anterioridad a 1 de junio de 2013, el Ministerio de Industria, Energía y Turismo, pondrá a disposición del público los programas informáticos de calificación de eficiencia energética para edificios existentes, que tendrán la consideración de documento reconocido, siendo la presentación o puesta a disposición de los compradores o arrendatarios del certificado de eficiencia energética de la totalidad o parte de un edificio, exigible para los contratos de compraventa o arrendamiento celebrados a partir de dicha fecha.

Deroga el Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción.

Deroga cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo establecido en el Real Decreto.

Incorpora al derecho español la regulación de la certificación de eficiencia energética de edificios.

DECRETO 112/2009, de 31 de julio, del Consell, por el que regula las actuaciones en materia de certificación de eficiencia energética de edificios (Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda Conselleria de Infraestructuras y Transporte).

Objeto y ámbito de aplicación (art. 1).

El objeto del presente decreto es la regulación de las actuaciones de la Generalitat así como las de agentes de edificación implicados en el proceso de certificación de eficiencia energética de edificios, con objeto de verificar dicho proceso, el otorgamiento y la renovación de la certificación de eficiencia energética.

El ámbito de aplicación del procedimiento de certificación de eficiencia energética de los edificios es el establecido en el artículo 2 del procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de los edificios de nueva construcción, aprobado por el Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, para aquellos que tengan su ubicación en la Comunitat Valenciana.

Órgano competente (art. 2).

El órgano competente para el seguimiento de la certificación de la eficiencia energética de edificios en la Comunitat Valenciana será la Agencia Valenciana de Energía. El órgano competente llevará a cabo las actividades encomendadas en esta disposición relativas a trámite y registro de la certificación, así como seguimiento de los expedientes y relación con los agentes de la edificación intervinientes, promotor, proyectista, director de obra y director de ejecución de obra, entidad de control, así como cuantas actividades fueran necesarias para el cumplimiento de sus fines.

El órgano competente será el que decida en cada momento el conjunto de edificios en los que se habrá de realizar un control externo de la certificación de eficiencia energética.

Se faculta a la Agencia Valenciana de la Energía para llevar a cabo las inspecciones que considere necesarias con el fin de comprobar y vigilar el cumplimiento de la certificación de eficiencia energética de edificios.

Los costes del proceso de inspección de la certificación serán sufragados de acuerdo con el procedimiento que legalmente se establezca.

Registro de Certificación de Eficiencia Energética de Edificios (art. 3).

Se crea el Registro de Certificación de Eficiencia Energética de Edificios en el que se inscribirán el Certificado de Eficiencia Energética del Proyecto, el Certificado de Eficiencia Energética del Edificio Terminado, así como las actualizaciones de los referidos certificados que se produzcan.

Este registro tendrá carácter público e informativo, quedando sometido al régimen establecido por la Ley 11/2007, de 22 de junio, de Acceso Electrónico de los Ciudadanos a los Servicios Públicos.

Las normas para la estructura y funcionamiento del registro, para la inclusión de los certificados, su consulta, modificación o actualización serán aprobadas por la conselleria competente en materia de energía.

El registro y la tramitación de la Certificación de la Eficiencia Energética de los Edificios, tanto del proyecto como del edificio terminado, se realizarán necesariamente de forma telemática mediante un servidor con acceso a través de internet, al cual tendrán acceso para introducir y actualizar la información los diferentes agentes y organismos que intervienen en el proceso.

Agentes responsables (art. 4).

Serán responsables del cumplimiento de las obligaciones establecidas en este decreto:

- Los promotores de las edificaciones respecto del cumplimiento de las obligaciones exigibles a las promociones, sin perjuicio de las responsabilidades que contraigan el proyectista, la dirección facultativa de la obra, así como las empresas y personas que intervengan en el proceso edificatorio.
- Los titulares de los edificios respecto del cumplimiento de las obligaciones exigibles a los edificios terminados: obligación de exhibir la etiqueta de eficiencia energética, cuando proceda, transmisión del certificado en la venta y alquiler del inmueble, renovación del certificado y demás obligaciones según se recoge en este decreto.

Condiciones técnicas (art. 5).

Los datos que se deberán aportar para el registro del Certificado de Eficiencia Energética del Proyecto y del Edificio Terminado, así como el procedimiento para la certificación energética serán determinados por el órgano competente, a través de la correspondiente norma de desarrollo reglamentario.

Para facilitar la entrada de datos en el Registro de Certificación de Eficiencia Energética de Edificios y su posterior tratamiento, ésta se realizará mediante un formato normalizado de intercambio de datos de la edificación, que ha de ser Documento Reconocido para la Calidad de la Edificación, según el Decreto 132/2006, de 29 de septiembre, del Consell.

Para facilitar la utilización de este formato normalizado se dispondrá de aplicaciones informáticas que permitan la obtención de los datos en este formato para la opción simplificada, así como de aplicaciones que permitan la entrada de datos y su paso al formato normalizado. Estas aplicaciones deberán ser documentos reconocidos según el Decreto 132/2006, de 29 de septiembre, del Consell.

Certificado de Eficiencia Energética del Proyecto (art. 6).

El Certificado de Eficiencia Energética del Proyecto será remitido en el formato normalizado, al órgano competente, para efectuar el registro de dicho certificado.

El registro del Certificado de Eficiencia Energética del Proyecto se realizará antes del comienzo de las obras del edificio. Cuando se realice este registro se le comunicará al promotor si la certificación de la eficiencia energética del edificio ha de estar sometida a control externo.

Certificado de Eficiencia Energética del Edificio Terminado (art. 7).

El Certificado de Eficiencia Energética del Edificio Terminado se inscribirá junto con el Certificado de Eficiencia Energética del Proyecto en el Registro de Certificación de Eficiencia Energética de Edificios que se aprueba en la presente disposición. Una vez inscrito en el Registro, el promotor o peticionario obtendrá el documento de registro del Certificado de Eficiencia Energética del Edificio Terminado, el cual será requisito obligatorio para la obtención de la primera licencia de ocupación, en viviendas, o licencia de apertura, en edificios del sector terciario. El documento de registro será también requisito obligatorio para la obtención de segundas o ulteriores licencias de ocupación o apertura, cuando en la primera licencia fuera de aplicabilidad el Real Decreto 47/2007, de 19 de enero.

El Certificado de Eficiencia Energética del Edificio Terminado se incorporará al Libro del Edificio.

Control externo (art. 8).

El órgano competente determinará en la correspondiente orden de desarrollo del presente decreto, sobre la población de edificios a los que es de aplicación el presente decreto, cuales deben someterse a control externo. Esta determinación podrá realizarse por muestreo o en función de las diversas características del edificio y deberá ser conocida por el promotor del edificio antes del comienzo de las obras.

El promotor, en caso de estar sometido a este control, deberá contratar él mismo, en la forma y condiciones que se determinen en las disposiciones de desarrollo de la presente norma, antes del inicio de las obras, con alguna de las entidades de control de calidad de la edificación

acreditadas según el Decreto 107/2005, de 3 de junio, del Consell, o conforme a disposiciones de acreditación equivalentes de otras administraciones públicas, o conforme a las disposiciones que fomenten la calidad de los servicios mediante la evaluación o certificación de actividades por parte de organismos independientes. Podrá contratar asimismo con técnicos independientes que acrediten el cumplimiento de las exigencias que se establezcan en la orden de desarrollo del presente decreto.

La entidad de control de calidad, en aplicación de los procedimientos de control, realizará las pruebas, comprobaciones e inspecciones que fueran necesarios para la realización del control externo. Los resultados de este control se documentarán mediante informe de control externo, que acompañará al Certificado de Eficiencia Energética del Edificio para la tramitación en el órgano competente.

Cuando la calificación energética resultante del control externo no coincida con la contenida en los certificados de eficiencia energética del proyecto, así como del edificio terminado, el promotor llevará a cabo la subsanación o, en su caso, la modificación de los certificados de eficiencia energética.

Si el promotor no acepta la calificación energética resultante del control externo, podrá recurrir ante el órgano competente, que será quien resuelva la discrepancia.

Cuando la calificación energética resultante del control externo coincida con la contenida en los certificados de eficiencia energética del proyecto y del edificio terminado, el Certificado de Eficiencia Energética del Edificio Terminado se inscribirá en el Registro de Certificación de Eficiencia Energética de Edificios.

Validez, renovación y actualización del Certificado de Eficiencia Energética (art. 9).

El Certificado de Eficiencia Energética tendrá una validez máxima de 10 años.

La Agencia Valenciana de la Energía establecerá las condiciones específicas para proceder a su renovación o actualización.

El propietario del edificio es el responsable de la renovación o actualización del Certificado de Eficiencia Energética. El propietario procederá a su actualización cuando considere que existen variaciones en aspectos del edificio que puedan modificar el Certificado de Eficiencia Energética.

Obligación de exhibir la etiqueta de eficiencia energética (art. 10).

Además de los casos recogidos en el artículo 12 del Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, también será obligatoria la exhibición de la etiqueta de eficiencia energética para los edificios de viviendas de protección pública y para los edificios no destinados a vivienda, con una superficie útil total superior a 1.000 m², en los que se hayan utilizado fondos públicos.

Para el resto de edificios, la exhibición de la etiqueta de eficiencia energética será voluntaria.

Información sobre el certificado (art. 11).

La información sobre el Certificado de Eficiencia Energética estará contenida, además de en el registro referido en la presente disposición, en el Libro del Edificio aprobado mediante disposición del Consell, el cual será entregado a los propietarios según se establece, para la documentación de obra ejecutada, en la Ley 3/2004, de 30 de junio, de la Generalitat, de Ordenación y Fomento de la Calidad de la Edificación.

En sucesivas transmisiones de la propiedad o arrendamiento se deberá incorporar, al contrato realizado, el Certificado de Eficiencia Energética correspondiente que deberá estar actualizado por el órgano competente. Se aportará para la transmisión o arrendamiento copia de la inscripción en el registro, que deberá estar vigente en el momento de su celebración.

ORDEN 1/2011, de 4 de febrero, de la Conselleria de Infraestructuras y Transporte, por la que se regula el Registro de Certificación de Eficiencia Energética de Edificios.

Modalidades de registro (art. 3).

Cada certificado de eficiencia energética irá asociado a un proyecto de ejecución del edificio y contendrá una única calificación de eficiencia energética. En función de las características, uso del edificio y del tipo de instalaciones, la calificación de eficiencia energética del edificio se realizará asociada a cualquiera de las siguientes modalidades:

1. Una vivienda unifamiliar o conjunto de viviendas unifamiliares pareadas o adosadas, incluidas en un mismo proyecto de ejecución, con instalaciones de calefacción y/o refrigeración individuales podrá optar a una de las siguientes alternativas de certificación:

- Una calificación de eficiencia energética individual para cada vivienda.
- Varias calificaciones, una para cada grupo de viviendas pareadas o adosadas o para cada grupo de viviendas cuyas características geométricas, funcionales, constructivas y operacionales sean iguales.

2. Un conjunto de viviendas unifamiliares pareadas o adosadas, incluidas en un mismo proyecto de ejecución, con instalación de climatización colectiva basará su certificación en una calificación de eficiencia energética única para el conjunto de viviendas unifamiliares.

3. Un edificio de viviendas en bloque, incluidas en un mismo proyecto de ejecución, basará su certificación en una calificación única de todo el bloque.

4. Un conjunto de edificios de viviendas en bloque, incluidos en un mismo proyecto de ejecución, podrá optar a una de las siguientes alternativas de certificación:

- Una calificación de eficiencia energética individual para cada grupo de edificios que compartan la instalación de calefacción/refrigeración
- Varias calificaciones, una para edificio.

5. Un edificio, destinado a otros usos que no sea vivienda basará su certificación en una calificación única de todo el edificio.

6. Un conjunto de edificios, destinados a otros usos que no sea vivienda, incluidos en un mismo proyecto, basarán su certificación en una calificación única, para el conjunto total de edificios.

7. Los locales destinados a uso independiente o de titularidad jurídica independiente situados en un edificio de viviendas en bloque, cuyo uso final esté definido o no en el proyecto del edificio, basarán su certificación en una calificación individual por local, independiente de la obtenida en el edificio de viviendas.

La opción de calificación energética elegida, una única calificación o varias calificaciones, deberá ser la misma en el certificado de eficiencia energética de proyecto y de edificio terminado.

En el caso de calificaciones conjuntas, la asignación de la calificación individual a cada

inmueble de titularidad jurídica diferente se realizará según:

1. Conjunto de viviendas unifamiliares que hayan sido calificadas conjuntamente: se asignará a cada una de las viviendas la calificación obtenida por el conjunto.
2. Edificios de viviendas en bloque con calificación única para todo el bloque: se asignará a cada vivienda la calificación obtenida por todo el bloque.
3. Conjunto de edificios de viviendas unifamiliares o en bloque, calificados conjuntamente: se asignará a cada vivienda la calificación obtenida por el conjunto de edificios.
4. Conjunto de edificios de viviendas, unifamiliares o en bloque, con varias calificaciones, una para cada vivienda tipo: se asignará a cada una de las viviendas la calificación obtenida por su correspondiente vivienda tipo.

Documento de registro (art. 6).

Se crea el documento de registro, de acuerdo con el contenido en el anexo II, el cual dará constancia de la inclusión en el Registro de la certificación energética del edificio terminado. Este documento será emitido, automáticamente, por el órgano competente una vez completado el proceso de inscripción en el registro, con la conformidad, en su caso, del control externo, y contendrá los datos generales identificativos del edificio, el código de registro, que lo identificará en la base de datos de certificación, y la calificación energética final obtenida.

El documento de registro del certificado de eficiencia energética del edificio terminado será requisito obligatorio para que la administración pública competente otorgue la primera licencia municipal de ocupación, en viviendas, o licencia de apertura, en edificios del sector terciario.

El documento de registro será también obligatorio para la obtención de segundas o ulteriores licencias de ocupación o apertura, cuando en la primera licencia fuera de aplicabilidad el Real Decreto 47/2007 de 19 de enero, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación energética de los edificios.

Ningún edificio incluido en el ámbito de aplicación del Decreto 112/2009, de 31 de julio, del Consell, por el que se regulan las actuaciones en materia de eficiencia energética de edificios, podrá ser ocupado o puesto en funcionamiento, sin haber registrado previamente el correspondiente certificado de eficiencia energética del edificio terminado.

MODELO DE CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

CERTIFICAT D'EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL:		<input type="checkbox"/> PROJECTE	
		<input type="checkbox"/> EDIFICI ACABAT	
1. IDENTIFICACIÓ DE L'EDIFICI			
EDIFICI		ZONA CLIMÀTICA	
US DE L'EDIFICI (1)			
ADREÇA		Codi Postal	
LOCALITAT		PROVÍNCIA	
2. DADES DEL PROJECTISTA FIRMANT DEL CERTIFICAT (2)			
NOM I COGNOMS		DNI	
COL LEGI PROFESSIONAL		NÚM. COL LEGIATADA	
3. DADES LA DIRECCIÓ FACULTATIVA FIRMANT DEL CERTIFICAT (3)			
DIRECTORIA D'OBRA			
NOM I COGNOMS		DNI	
COL LEGI PROFESSIONAL		NÚM. COL LEGIATADA	
DIRECTORIA D'EXECUCIÓ D'OBRA			
NOM I COGNOMS		DNI	
COL LEGI PROFESSIONAL		NÚM. COL LEGIATADA	
4. NORMATIVA ENERGÈTICA D'APLICACIÓ			
EDIFICACIÓ:		Instal·lacions tèrmiques	
<input type="checkbox"/> CTE (RD 314/2006)		<input type="checkbox"/> RITE (RD 1751/1998)	
<input type="checkbox"/> Altres:		<input type="checkbox"/> RITE (RD 1027/2007)	
		<input type="checkbox"/> Legislació autonòmica	
		<input type="checkbox"/> Altres:	
		<input type="checkbox"/> RD 47/2007	
5. OPCIÓ ELEGIDA PER A OBTINDRE LA QUALIFICACIÓ DE EFICIENCIA ENERGÈTICA			
<input type="checkbox"/> SIMPLIFICADA		<input type="checkbox"/> GENERAL	
<input type="checkbox"/> Opció simplificada habitatges		<input type="checkbox"/> CALENER VVP	
<input type="checkbox"/> Altres:		<input type="checkbox"/> CALENER GT	
		<input type="checkbox"/> Altres:	
6. CARACTERÍSTIQUES DE L'EDIFICI			
CONSTRUCTIVES: Superfície construïda (m ²)		Nombre de plantes sobre rasant:	
Compacitat:		Percentatge de buits:	
Transmissió tèrmica mitjana (W/m ² K):			
Sòl:		Cobertes:	
Murs façana:		Buits:	
Murs en contacte amb el terreny:		Màquines:	
INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES:		Potència elèctrica total instal·lada (kW):	
INSTAL·LACIONS TÈRMiques: CALEFACCIÓ			
Grau centralització:		Potència tèrmica nominal total (kW):	
Tipus del sistema principal utilitzat:		Rendiment del sistema principal (% o COP):	
Tipus d'energia utilitzada:			
INSTAL·LACIONS TÈRMiques: REFRIGERACIÓ			
Grau centralització:		Potència tèrmica nominal total (kW):	
Tipus del sistema principal utilitzat:		Rendiment del sistema principal (% o EER):	
Tipus d'energia utilitzada:			
7. QUALIFICACIÓ ENERGÈTICA			
PER A QUALIFICACIÓ ENERGÈTICA MITJANÇANT OPCIÓ GENERAL:			
Consum d'energia anual:		kWh/m ²	
Emissions de CO ₂ anual:		kg CO ₂ /m ²	
Per a l'opció general s'inclourà en el certificat el document de qualificació energètica obtingut de CALENER o amb el procediment alternatiu utilitzat.			
Validesa del certificat: fins al (dd/mm/aaaa) (màxim 10 anys des de la seua emissió)			
8. PROVES, COMPROVACIONS I INSPECCIONS (2)			
Descripció de les proves, comprovacions i inspeccions dutes a terme durant l'execució de l'edifici amb la finalitat d'establir la conformitat de la informació continguda en el certificat d'eficiència energètica amb l'edifici acabat.			
9. DECLARACIÓ, LLOC, DATA I FIRMA			
Les persones que firmen més avall DECLAREN, sota la seua expressa responsabilitat, que són certes totes les dades figures en este certificat.			
ELA PROJECTISTA		LA DIRECCIÓ FACULTATIVA DE L'OBRA	
Firma:		Firma:	
Firma:		Firma:	


NIVELES DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS. ETIQUETA.

Etiqueta de eficiencia energética (art. 11).

La obtención del certificado de eficiencia energética otorgará el derecho de utilización, durante el periodo de validez de la misma, de la etiqueta (ver imagen 2.1.) de eficiencia energética.

La etiqueta debe ser incluida en toda oferta, promoción y publicidad dirigida a la venta o arrendamiento del edificio. Deberá figurar siempre, de forma clara e inequívoca en la etiqueta, si se refiere al certificado de eficiencia energética del proyecto o al del edificio terminado.

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO TERMINADO ETIQUETA



DATOS DEL EDIFICIO



<p>Normativa vigente construcción/ rehabilitación</p> <p>Año: 1987</p> <p>Anterior NBE-CT- 79</p> <p>Referencia/s catastral/es</p> <p>6514902BE5461S0028IP</p>	<p>Tipo de edificio</p> <p>Vivienda Individual</p> <p>Dirección</p> <p>C/ Rio Ebro, N° 3, 3º, pta 16</p> <p>Municipio</p> <p>Oropesa del Mar/Orpesa</p> <p>C.P.</p> <p>12594</p> <p>C. Autónoma</p> <p>Comunidad Valenciana</p>
--	---

ESCALA DE LA CALIFICACIÓN ENERGÉTICA

	Consumo de energía kW h / m ² año	Emisiones Kg CO ₂ / m ² año
A más eficiente		
B		
C		
D		
E		
F	166	44
G menos eficiente		

REGISTRO

E2013VY020568	12/08/2023
	Válido hasta dd/mm/aaaa

ESPAÑA

Directiva 2010 / 31 / UE




Imagen 2.1. Ejemplo de modelo de etiqueta.

Tabla I. Calificación de eficiencia energética de edificios destinados a viviendas

Calificación de eficiencia energética del edificio	Índices de calificación de eficiencia energética
A	$C1 < 0.15$
B	$0.15 \leq C1 < 0.50$
C	$0.50 \leq C1 < 1.00$
D	$1.00 \leq C1 < 1.75$
E	$C1 > 1.75$ y $C2 < 1.00$
F	$C1 > 1.75$ y $1.00 \leq C2 < 1.5$
G	$C1 > 1.75$ y $1.50 \leq C2$

Tabla 2.1.

Donde C1 y C2 son índices obtenidos mediante unas fórmulas que dependen entre otros factores de las emisiones de CO₂.

Tabla II. Calificación de eficiencia energética de edificios destinados a otros usos

Calificación de eficiencia energética del edificio	Índice de calificación de eficiencia energética
A	$C < 0.40$
B	$0.40 \leq C < 0.65$
C	$0.65 \leq C < 1.00$
D	$1.00 \leq C < 1.3$
E	$1.3 \leq C < 1.6$
F	$1.6 \leq C < 2$
G	$2 \leq C$

Tabla 2.2.

Donde el índice C es el cociente entre las emisiones de CO₂ del edificio a certificar y las emisiones de CO₂ del edificio de referencia.

3. METODOLOGIAS PARA EL CÁLCULO DE LA CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

3.1. INTRODUCCIÓN

La determinación del nivel de calificación de eficiencia energética correspondiente a un edificio puede realizarse empleando dos opciones:

La **opción general**, de carácter prestacional, a través de un programa informático; y la **opción simplificada**, de carácter prescriptivo, que desarrolla la metodología de cálculo de la calificación de eficiencia energética de una manera indirecta.

3.2. OPCIÓN GENERAL

La opción general se basa en la utilización de programas informáticos que cumplen los requisitos exigidos en la metodología de cálculo dada en el RD 47/2007. Se ha desarrollado un programa informático de referencia denominado Calener, promovido por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio a través del IDAE y la Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda del Ministerio de Vivienda.

Este programa cuenta con dos versiones:

- Calener-VYP**: para edificios de Viviendas y del Pequeño y Mediano Terciario.
- Calener-GT**: para grandes edificios del sector terciario.



3.3. OPCIÓN SIMPLIFICADA

La opción simplificada consiste en la obtención de una clase de eficiencia a partir del cumplimiento por parte de los edificios afectados de unas prescripciones relativas tanto a la envolvente del edificio como a los sistemas térmicos de calefacción, refrigeración, agua caliente sanitaria e iluminación. El conjunto de estas prescripciones se denomina solución técnica.

Para la utilización de la opción simplificada es necesaria la proposición de soluciones específicas que tendrán la consideración de documentos reconocidos previa aprobación de los

mismos por parte de la Comisión Asesora para la Certificación Energética de Edificios.

Hay un procedimiento manual mediante el cual se determina la clase de eficiencia energética a asignar a los edificios de viviendas que cumplen estrictamente con la opción simplificada de la Sección HE1 - "Limitación de demanda energética" del DB-HE "Ahorro de energía" del Código Técnico de la Edificación (CTE).

Los edificios cuya calificación se realice mediante la opción simplificada deben cumplir en todo caso con los requisitos de la Sección HE2 - "Rendimiento de las instalaciones térmicas" y con los porcentajes previstos en la Sección HE4 - "Contribución solar mínima de agua caliente", del mismo DB-HE.

La utilización de esta opción simplificada sólo permite obtener clases de eficiencia energética D o E, y además está limitada a que se cumplan simultáneamente las condiciones de que el porcentaje de huecos en cada fachada sea inferior al 60% de su superficie y de que el porcentaje de lucernarios sea inferior al 10% de la superficie total de la cubierta.

Actualmente también existen varias aplicaciones y programas informáticos que permiten la obtención de la clase de eficiencia energética mediante esta opción simplificada:

1. **CE2** : Procedimiento simplificado reconocido por el Ministerio de Industria y de Vivienda para certificación de eficiencia energética de edificios de viviendas. Es una aplicación basada en una hoja de cálculo excel.



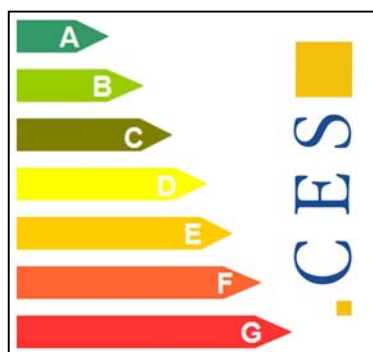
2. **O.S.E. v1.5** : Opciones Simplificadas de Energía DRD 02/09, es una aplicación informática totalmente gratuita, desarrollada por el IVE en colaboración con la AVEN y promovida por la Conselleria de Medi Ambient, Aigua, Urbanisme i Habitatge. Se trata de un documento reconocido sólo a nivel de Comunidad Valenciana.

Esta opción simplificada se puede utilizar en edificios de viviendas, tanto unifamiliares como en bloque, que cumplan con las soluciones técnicas que se ofrecen y con las limitaciones establecidas sobre el porcentaje de superficie de huecos, de lucernarios, cámaras de aire y soluciones constructivas no tradicionales.



3. **CES V7.0** : Procedimiento reconocido por el Ministerio de Industria y de Vivienda que tiene por objetivo calificar energéticamente edificios de viviendas, tanto unifamiliares como plurifamiliares (actualizada marzo 2011).

CES PT V1.3 : Programa de certificación energética para pequeño y mediano terciario (actualizado enero 2011).



4. **CERMA** : Procedimiento simplificado para certificación de eficiencia energética de edificios de carácter residencial. Documento reconocido por el Ministerio de Industria y de Vivienda con el número de inscripción CEE–DR-005/11, aprobado en febrero de 2011.

Este programa cuenta con dos versiones:

- Cerma** para edificios de nueva planta (versión v.2.0 actualizada mayo 2011).
- Cerma R**: adaptación para edificios existentes



CE3 : Procedimiento simplificado para certificación de eficiencia energética de edificios existentes, tanto para residencial como para pequeño, mediano y gran terciario. Documento reconocido por el Ministerio de Industria y de Vivienda, versión V1.1 de 2 julio 2013.



5. **CE3X** : Procedimiento simplificado para certificación de eficiencia energética de edificios existentes, tanto para residencial como para pequeño, mediano y gran terciario. Documento reconocido por el Ministerio de Industria y de Vivienda, versión V1.1 de 29 mayo 2013.



Este es el programa informático que utilizaremos más adelante para el desarrollo de nuestro proyecto. Se ha decidido utilizar este programa, por ser un programa exclusivo para edificios existentes, tener una rápida implementación de datos, ser muy intuitivo y de fácil manejo.

4. ANTECEDENTES

4.1. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO OBJETO DEL ESTUDIO.

El edificio objeto de este proyecto es un bloque residencial situado en esquina y construido sobre una parcela de forma irregular (ver imagen 4.1).

Está compuesto por una planta de sótano destinada a garaje de vehículos para los residentes del mismo, planta baja que se destina a locales para uso comercial, y cuatro plantas en las que se distribuyen 6 viviendas, en la primera y tercera planta están los accesos a 2 viviendas en cada planta y en las plantas segunda y cuarta está el acceso a una vivienda por planta. Dos de las viviendas que tienen acceso por las plantas primera y tercera son dúplex.

Este proyecto no dispone de calificación de eficiencia energética ya que su construcción finalizó en el año 2003, anterior a la normativa actual que obliga a dicha calificación.



Imagen 4.1.- Imagen de la fachada del edificio

4.2. SITUACIÓN

Se halla situado en la Avda. Cataluña, nº 35, perteneciente a la zona ensanche U-6 de la población de Onda, provincia de Castellón, formando parte de una manzana cerrada, tal y como se puede ver en la imagen 4.2.

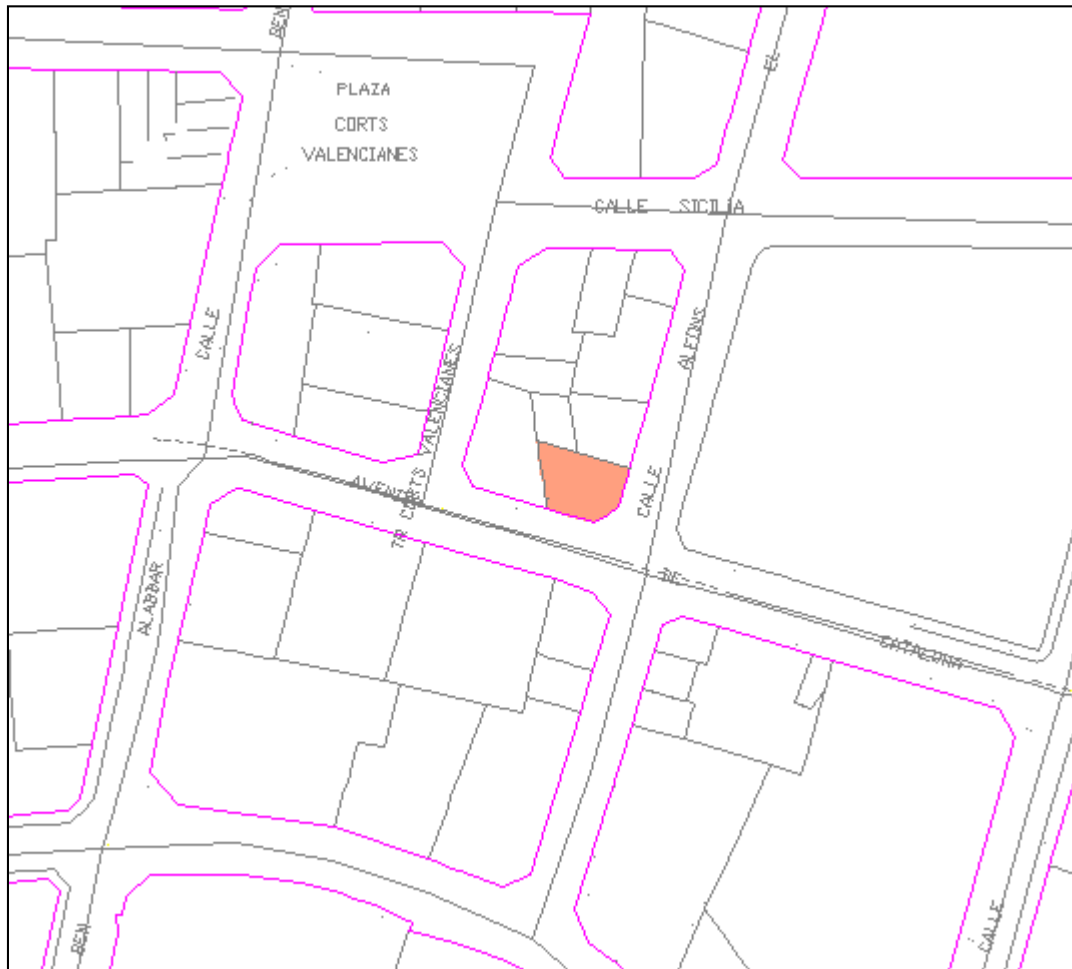


Imagen 4.2. Plano de situación

4.3. AGENTES DE LA EDIFICACIÓN

PROMOTOR:

Promociones Naplasol, S.L.

CONSTRUCTOR:

Construcciones Pla Peñarrubia, S.L.

AUTOR DEL PROYECTO Y DIRECTOR DE OBRA

Jose Luis Navarro Porcar

DIRECTOR DE EJECUCION:

Rafael Escamez Martinez

LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD:

A.T. Control, S.L.

4.4. DOCUMENTACIÓN DE PARTIDA

No se ha podido contar con el proyecto de dicho edificio, por lo que los datos que hemos adoptado han sido extraídos mediante la observación y análisis de la normativa vigente cuando se construyó dicho edificio.

4.5. DATOS CONSTRUCTIVOS

SISTEMA ESTRUCTURAL

Cimentación.

Se adopta una cimentación mixta, para los elementos estructurales, una cimentación de zapatas aisladas, arriostradas entre sí, mientras que para los elementos de contención, a consecuencia de la naturaleza del terreno y la existencia de edificios colindantes, se adopta un muro de hormigón armado con zapato corrida en su base.

Estructura portante.

El sistema estructural se compone de pórticos de hormigón armado constituidos por pilares de sección cuadrada y circular y por vigas planas.

Las losas de escalera se ejecutarán in situ de hormigón armado entregadas a las vigas.

Estructura horizontal

Se proyectan forjados unidireccionales con nervios de hormigón "in situ", bovedillas de hormigón con intereje de 70 cm, capa de compresión y mallazo.

La solera del sótano con un espesor de 15 cm. reforzada con malla electrosoldada colocada sobre lamina de polietileno , cama de arena, gravas de drenaje sobre terreno limpio y compactado a mano, extendido mediante reglado mecánico y pulido

SISTEMA ENVOLVENTE

Adoptando la normativa actual DB-HE del CTE, más restrictiva que las antiguas Normas Tecnológicas, la zona climática de Castellón, corresponde a la zona B3, por lo que se establecen las siguientes transmitancias máximas de los cerramientos:

- Muros de fachada, particiones interiores en contacto con espacios no habitables, primer metro del perímetro de suelos apoyados sobre el terreno y primer metro de muros en contacto con el terreno: 1,07 W/m²K
- Suelos: 0,68 W/m²K
- Cubiertas: 0,59 W/m²K
- Vidrios y marcos: 5,70 W/m²K
- Medianeras: 1,07 W/m²K
- Particiones Interiores que limitan las unidades de uso (viviendas) con calefacción con las zonas comunes no calefactadas: 1,20 W/m²K

Fachadas y medianeras

CE-1 Cerramiento de fachadas compuesto por hoja exterior para revestir de 1/2 pié de espesor, realizada con ladrillos cerámicos huecos de 24x11,5x11 cm., enfoscado por la cara exterior de mortero monocapa color amarillo de 1,5cm de espesor y por la cara interior con mortero de cemento M-40 (1:6) de 1 cm. de espesor, cámara de aire de 5,5 cm rellena con aislamiento de polietileno expandido de 3cm de espesor, tabique de ladrillo hueco doble de 7cm de espesor y Yeso proyectado de 1cm de espesor.

CE-2 Cerramiento de fachadas compuesto por hoja exterior de ladrillo cara vista esmaltado color marrón, realizada con ladrillos cerámicos perforados de 24x11,5x5 cm, enfoscado de la cara interior con mortero de cemento M-40 (1:6) de 1 cm. de espesor, cámara de aire de 5 cm rellena con aislamiento de polietileno expandido de 3cm de espesor, tabique de ladrillo hueco doble de 7cm de espesor y Yeso proyectado de 1cm de espesor.

ME Cerramiento de medianeras compuesto por hoja exterior para revestir de 1/2 pié de espesor, realizada con ladrillos cerámicos huecos de 24x11,5x11 cm., enfoscado por la cara exterior de mortero de cemento M-40 (1:6) de 1,5cm de espesor y por la cara interior con mortero de cemento M-40 (1:6) de 1 cm. de espesor, cámara de aire de 5,5 cm rellena con aislamiento de polietileno expandido de 3cm de espesor, tabique de ladrillo hueco doble de 7cm de espesor y Yeso proyectado de 1cm de espesor.

Carpintería exterior.

Carpintería de aluminio en puertas, ventanas y balconeras, abatibles y correderas, según planos de despiece, realizada con perfiles de aluminio anodizado color bronce, sin rotura de puente térmico, con canal europeo, junta de estanqueidad interior, recibida directamente en premarco mediante patillas de anclaje tomadas con morteros de cemento.

Acristalamiento.

Tipo 1 Acristalamiento realizado con doble vidrio aislante, compuesto por vidrio incoloro 4 mm., en el interior, cámara de aire deshidratado de 6 mm., sellada perimetralmente, y vidrio incoloro 4 mm. en el exterior, con doble sellado de butilo y polisulfuro.

Tipo 2 En puerta de entrada al vestíbulo principal, Acristalamiento realizado con vidrio de 6 mm.

Cubiertas.

Q-1 Cubierta transitable realizada con capa de 3-10 cm. hormigón aislante de arcilla expandida Arlita y formación de pendientes comprendidas entre $1 < p \leq 3\%$, capa de regularización con 2 cm. de espesor de mortero de cemento M-40 (1:6), imprimación con emulsión bituminosa negra tipo ED y rendimiento no inferior a 0.3 kg/m^2 , impermeabilización con solución monocapa adherida con soplete, tipo PA-6 según NBE-QB-90 y normas UNE-104, con lámina impermeable polimérica tipo LBM-40-FP de 4 kg/m^2 , capa de protección y regularización de mortero M-60 de 2 cm de espesor, capa de mortero de agarre apta para colocar baldosa cerámica de exteriores y capa de baldosín cerámico.

INSTALACIONES

El edificio contará con el siguiente sistema de servicios, con consumo de energía, para el correcto funcionamiento de éste:

Instalación de fontanería:

La instalación de fontanería parte de una acometida realizada por la compañía suministradora para el edificio de viviendas, en la cual se instalará una llave con registro de inspección y desagüe para fugas.

En la planta sótano, se dispone de un aljibe de 3m^3 y un grupo de bombeo para suministrar con suficiente presión el agua a todas las viviendas.

Al ser un edificio de 6 viviendas existe una centralización de contadores en cuarto habilitado a tal efecto. Existe un contador general del edificio porque al disponer de aljibe, la empresa suministradora lo utiliza para cotejar los datos y ver que no existen fugas ni pérdidas de agua.

La canalización de fontanería es de cobre y discurre por el techo, por encima de cualquier aparato, antes de tomar la vertical, manteniéndose horizontal en este nivel y arrancando desde la misma vertical y hacia abajo las "derivaciones a los aparatos". En los lugares en donde es llevada a través del techo se hará por el falso techo previsto instalar.

De cada contador partirá una derivación individual de alimentación a cada vivienda. La producción de agua caliente se realiza a través de calentador-acumulador eléctrico, situado en la galería, y desde aquí a los locales húmedos.

Con el fin de conseguir la independencia de las distintas derivaciones o ramales interiores de cada local se disponen llaves de corte al principio de cada local sin que impida el uso de los restantes puntos de consumo. Igualmente se dispondrá llave de corte general para cada vivienda.

Instalación de saneamiento:

Se trata de un sistema separativo de recogida de aguas pluviales y fecales de las

viviendas, siendo ambas redes de colectores colgada y enterrada.

Los colectores que evacuan las plantas sobre rasante, se conectan en forjado de planta planta baja y se conducen a fachada donde mediante arquetas de paso acometen enterradas en vía pública hasta desaguar a la red general de alcantarillado o de pluviales por medio de arqueta de registro según corresponda.

Para cubrir las necesidades de evacuación de aguas de drenaje y las previsiones de fuga de los sótanos ,así como las pluviales de escorrentía de la rampa , se dispone de una arqueta general de recogida de aguas con una bomba de achique, conectada a la acometida a colector de evacuación.

Sistema de ventilación:

Se establece ventilación primaria en las bajantes.

Se establece además sistema de ventilación natural en cocinas, puesto que disponen de ventanas que dan a patio de luces del edificio. De todos modos la cocina dispondrá de campana extractora incluyendo ventilación forzada en esta zona para evacuar humos. En los baños existe un sistema de ventilación por “shunt” o por ventana a patio de luces.

En cubierta irán ubicados ventiladores de aspiración.

El garaje se ventilará mecánicamente por medio de un extractor, así como ventilación natural a través de una rejilla situada encima de la puerta de acceso a garaje.

Instalación de electricidad:

La instalación eléctrica se alimenta a través de la acometida establecida por la compañía eléctrica. La electrificación de que constará cada vivienda es básica de 5750 W. Existe un armario para la colocación de los contadores. Desde aquí parten las derivaciones individuales hasta el cuadro general de distribución ubicado a la entrada de cada vivienda, situado a una altura de 1.80 m, desde donde partirán todos los circuitos interiores de la misma.

Existe una puesta a tierra del edificio la cual pretende la protección de los circuitos eléctricos y de los usuarios de los mismos para:

- Canalizar corrientes de fuga o derivación ocurridas fortuitamente.
- Disparar la sobretensión de maniobra o bien de origen atmosférico.

La toma a tierra se realiza en fase de cimentación, se dispondrá anillo perimetral al edificio de viviendas con picas de acero de 1.5 m de longitud y 14 mm de diámetro, del cual sale un flagelo hasta la centralización de contadores, donde se conectaran todas las conexiones de puesta a tierra.

Instalación de telefonía:

Instalación individual completa de distribución telefónica el PAU instalado por la operadora, totalmente instalado, comprobado y en correcto estado de funcionamiento, según la normativa vigente para Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones, Real Decreto 401/2003.

Se dispondrá de tomas de telefonía en cocina, salón-comedor y dormitorio principal.

Instalación de telecomunicaciones:

Es de aplicación la Ley de Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso servicios de Telecomunicación, y se ha tenido en cuenta en la redacción del proyecto.

Instalación individual de Televisión, totalmente instalada, comprobada y en correcto estado de funcionamiento con tomas de RTV, TLCA, TB+RDSI en cocina, salón-comedor y dormitorio principal, Instalación de antena parabólica para recepción de canales de vía satélite.

Instalación de kit de video-portero electrónico analógico para vivienda, con fuente de alimentación de 12 V, placa, caja de empotrar, teléfono abre puertas y tipo de protección normal, totalmente instalado, comprobado y en correcto estado de funcionamiento.

Climatización:

Existe un Split con bomba de calor por vivienda, situado en el comedor. Dicho aparato tiene un consumo eléctrico de 1.500W.

Gas natural:

Se ha dotado al edificio recientemente de preinstalación de gas natural, no existiendo todavía ningún vecino conectado a dicha red.

Energía solar:

A ser un edificio construido antes de la existencia del CTE, no existe ningún sistema de generación de agua caliente sanitaria (ACS) mediante energía solar térmica, que es obligatoria de acuerdo a la nueva normativa.

4.6. SUPERFICIES

En la siguiente Tabla 1, se reflejan las superficies construidas del edificio, clasificado por plantas y usos.

PLANTA	USO	M ² .Sup. CONSTRUIDA
SOTANO	Garaje	193,88
PLANTA BAJA	Local	107,29
	Zonas comunes	32,34
PLANTA 1 ^a	Viviendas	180,70
	Zonas comunes	21,19
PLANTA 2 ^a	Viviendas	179,24
	Zonas comunes	21,19
PLANTA 3 ^a	Viviendas	180,70
	Zonas comunes	21,19
PLANTA 4 ^a	Viviendas	179,24
	Zonas comunes	21,19
PLANTA Cubierta	Zonas comunes	21,19
	Trasteros	44,61
	Cubierta transitable	104,84
	Cubierta inclinada	38,43
TOTALES		1.347,22

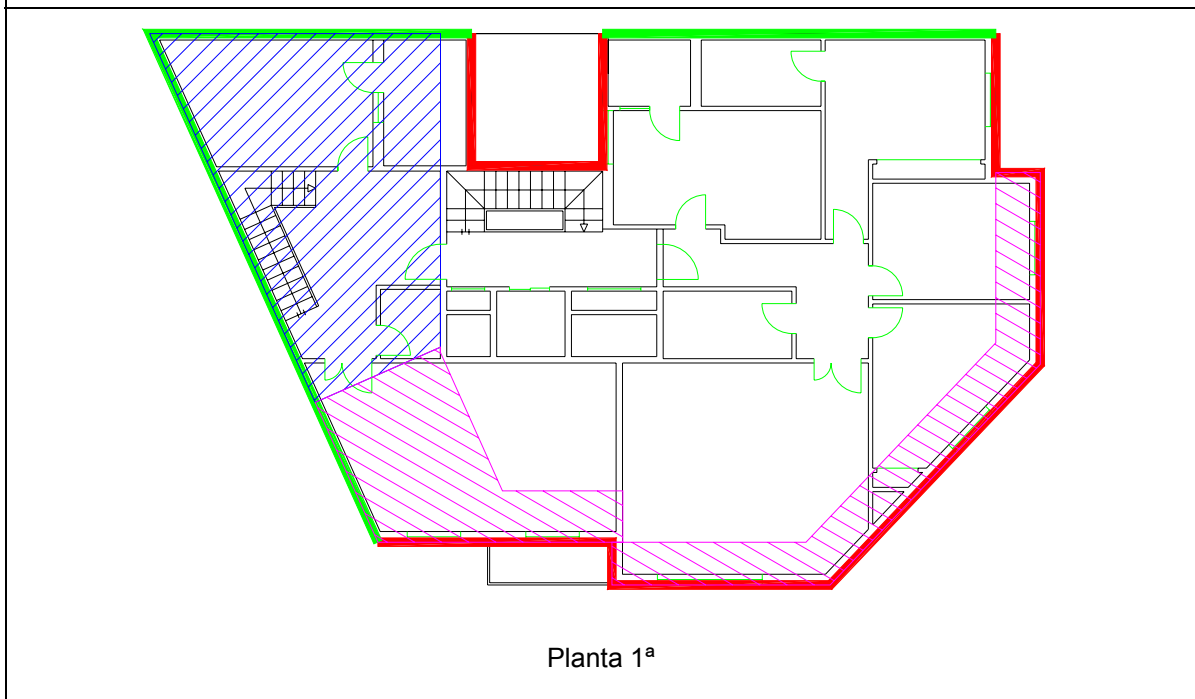
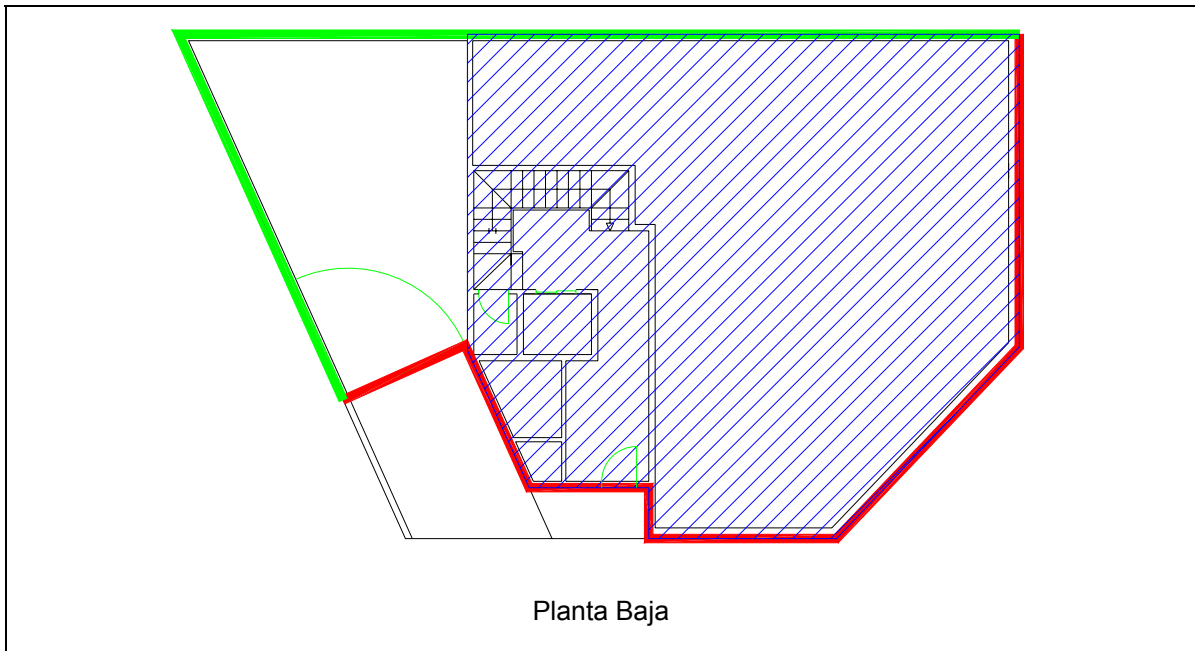
Tabla 4.1. Superficies

Con respecto a la diferenciación entre espacios habitables y no habitables, la distribución de superficies es la reflejada en la Tabla 2:

Clasificación espacios según DB HE-1		M ² .Sup. CONSTRUIDA
ESPACIO NO HABITABLE	Uso garaje y trasteros	238,49
ESPACIO HABITABLE	Uso locales comerciales	107,29
	Uso vivienda	858,17

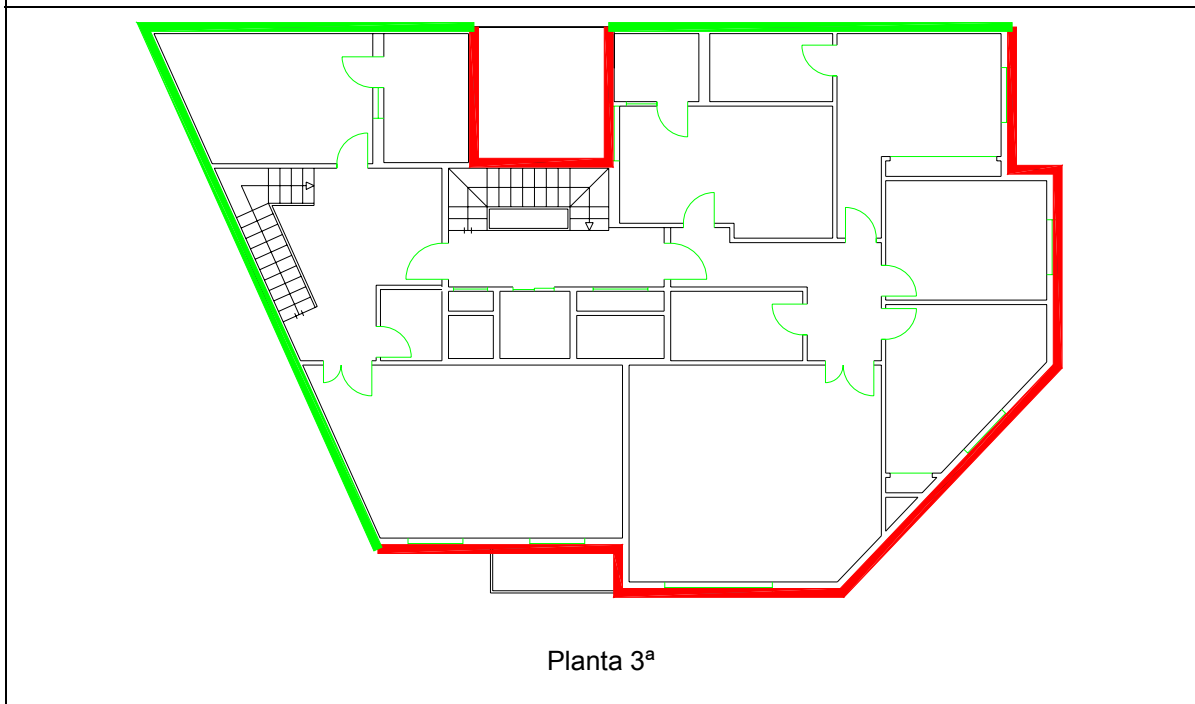
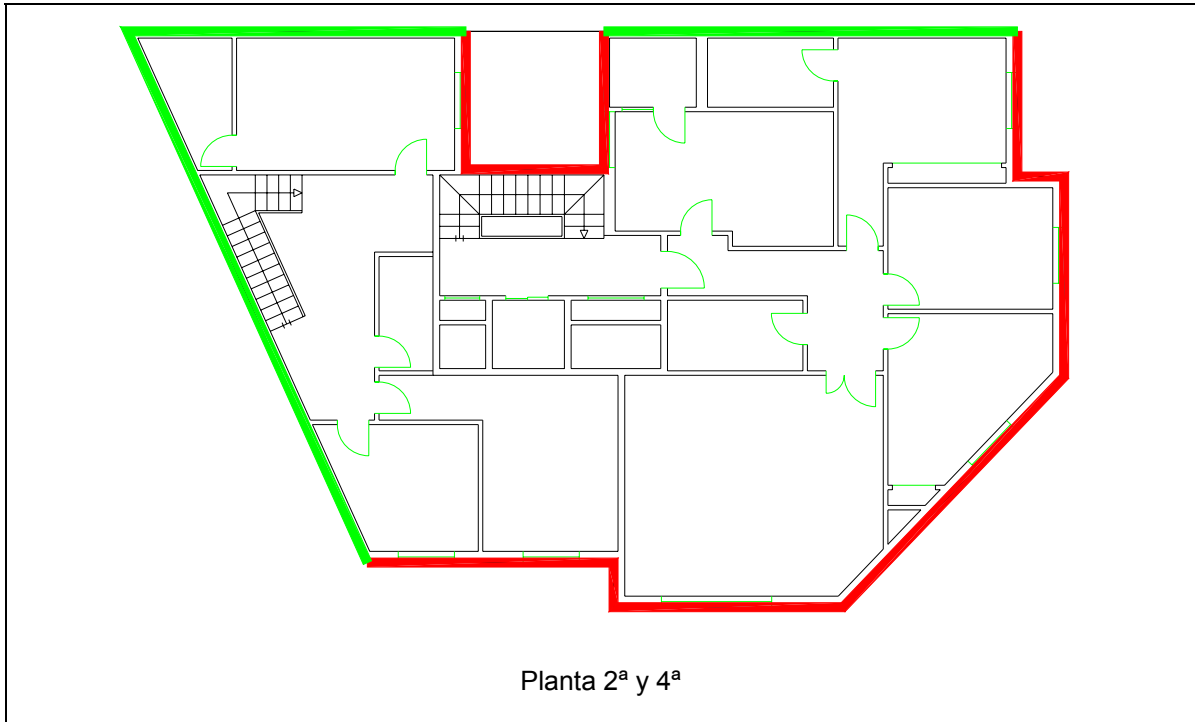
Tabla 4.2. Superficie de espacios habitables y no habitables.

4.7. PLANOS DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA










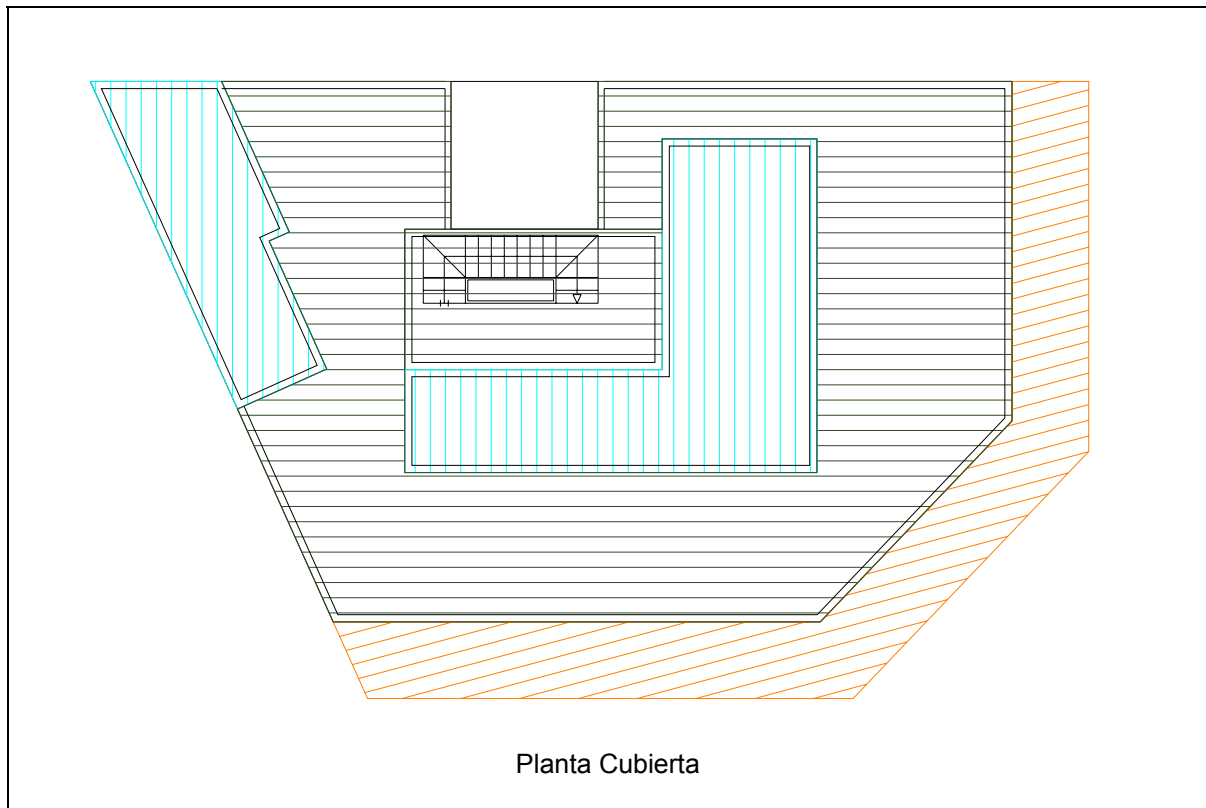
LEYENDA

- Fachada exterior
- Medianera
- Suelo area habitable - no habitable
- Suelo en contacto con el aire
- Cubierta plana
- Cubierta inclinada
- Espacio bajo cubierta



LEYENDA

	Fachada exterior
	Medianera
	Suelo area habitable - no habitable
	Suelo en contacto con el aire
	Cubierta plana
	Cubierta inclinada
	Espacio bajo cubierta



LEYENDA

- Fachada exterior
- Medianera
- Suelo area habitable - no habitable
- Suelo en contacto con el aire
- Cubierta plana
- Cubierta inclinada
- Espacio bajo cubierta

4.8. SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS DE LA ENVOLVENTE TERMICA

FACHADA CARA VISTA

Material	Grupo	R (m ² K...)	Espesor...	λ (W/mK)	ρ (kg/m ³)	Cp (J/kgK)
1/2 pie LP métrico o c...	Fábricas de ladrillo	0.172	0.115	0.667	1140	1000
Mortero de cemento ...	Morteros	0.008	0.015	1.8	2100	1000
EPS Poliestireno Expa...	Aislantes	0.8	0.03	0.0375	30	1000
Cámara de aire sin ve...	Cámaras de aire	0.149	-	-	-	-
Tabicón de LH doble ...	Fábricas de ladrillo	0.162	0.07	0.432	930	1000
Yeso, dureza media 6...	Yesos	0.033	0.01	0.3	750	1000



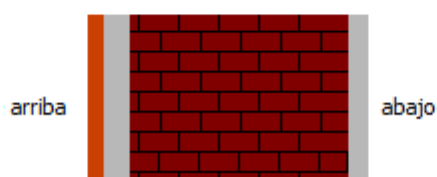
FACHADA MONOCAPA

Material	Grupo	R (m ² K...)	Espesor...	λ (W/mK)	ρ (kg/m ³)	Cp (J/kgK)
Mortero de cemento ...	Morteros	0.008	0.015	1.8	2100	1000
Tabicón de LH triple [...]	Fábricas de ladrillo	0.258	0.11	0.427	920	1000
EPS Poliestireno Expa...	Aislantes	0.8	0.03	0.0375	30	1000
Cámara de aire sin ve...	Cámaras de aire	0.149	-	-	-	-
Tabicón de LH doble ...	Fábricas de ladrillo	0.162	0.07	0.432	930	1000
Yeso, dureza media 6...	Yesos	0.033	0.01	0.3	750	1000



SUELO EN CONTACTO CON EL AIRE

Material	Grupo	R (m ² K...)	Espesor...	λ (W/mK)	ρ (kg/m ³)	Cp (J/kgK)
Azulejo cerámico	Cerámicos	0.015	0.02	1.3	2300	840
Mortero de cemento ...	Morteros	0.017	0.03	1.8	2100	1000
FU Entrevigado de ho...	Forjados unidireccion...	0.189	0.25	1.323	1330	1000
Mortero de cemento ...	Morteros	0.011	0.02	1.8	2100	1000

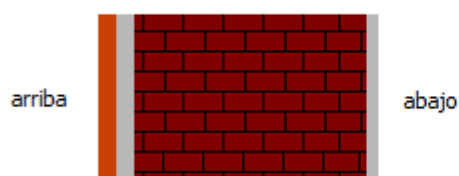


$$R1 + \dots + Rn$$

0.23 m²K/W

SUELO EN CONTACTO CON GARAJE

Material	Grupo	R (m ² K...)	Espesor...	λ (W/mK)	ρ (kg/m ³)	Cp (J/kgK)
Azulejo cerámico	Cerámicos	0.015	0.02	1.3	2300	840
Mortero de cemento ...	Morteros	0.011	0.02	1.8	2100	1000
FU Entrevigado de ho...	Forjados unidireccion...	0.189	0.25	1.323	1330	1000
Mortero de yeso	Morteros	0.012	0.01	0.8	1500	1000

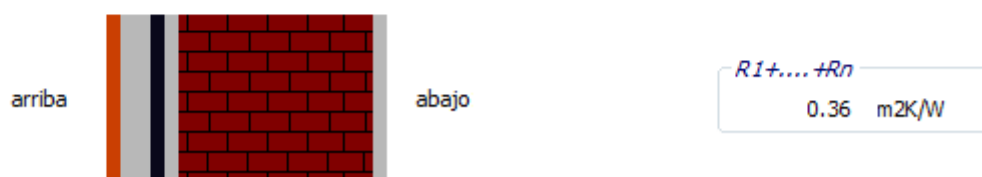


$$R1 + \dots + Rn$$

0.23 m²K/W

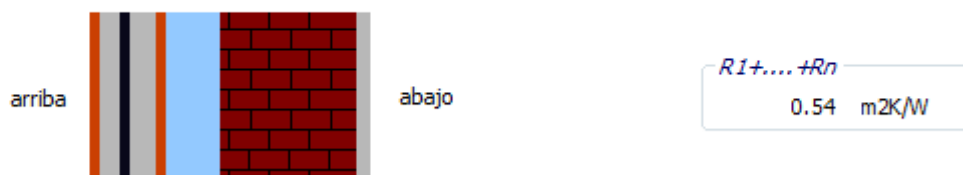
CUBIERTA PLANA TRANSITABLE

Material	Grupo	R (m ² K...)	Espesor...	λ (W/mK)	ρ (kg/m ³)	Cp (J/kgK)
Plaqueta o baldosa ce...	Cerámicos	0.02	0.02	1	2000	800
Mortero de cemento ...	Morteros	0.022	0.04	1.8	2100	1000
Betún fieltro o lámina	Bituminosos	0.087	0.02	0.23	1100	1000
Mortero de cemento ...	Morteros	0.011	0.02	1.8	2100	1000
FU Entrevigado de ho...	Forjados unidireccion...	0.189	0.25	1.323	1330	1000
Yeso, dureza media 6...	Yesos	0.033	0.01	0.3	750	1000



CUBIERTA INCLINADA VENTILADA

Material	Grupo	R (m ² K...)	Espesor...	λ (W/mK)	ρ (kg/m ³)	Cp (J/kg)
Teja de arcilla cocida	Cerámicos	0.02	0.02	1	2000	800
Mortero de cemento ...	Morteros	0.022	0.04	1.8	2100	1000
Betún fieltro o lámina	Bituminosos	0.087	0.02	0.23	1100	1000
Mortero de cemento ...	Morteros	0.028	0.05	1.8	2100	1000
Tablero cerámico	Cerámicos	0.069	0.02	0.29	650	1000
Cámara de aire ligera...	Cámaras de aire	0.09	-	-	-	-



4.9. PROGRAMAS DE AYUDAS A LA MEJORA DE CALIFICACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.

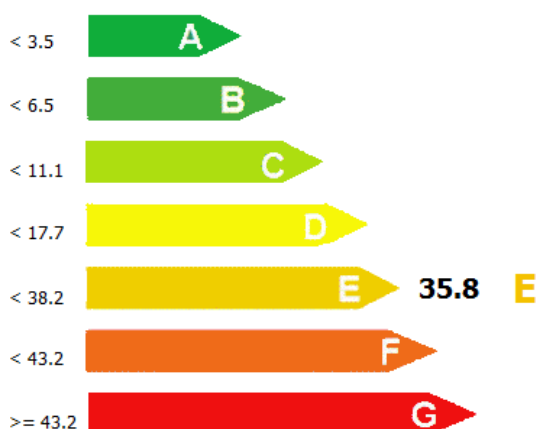
No existe en la actualidad ningún tipo de ayudas, ni subvenciones para la rehabilitación de viviendas. Este tipo de ayudas se dejaron de conceder el año 2012.

5. CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO ESTUDIADO

Una vez introducidos todos los datos necesarios en el programa CE3X, éste nos genera el siguiente reporte, donde podemos observar la calificación energética actual de nuestro edificio y empezar a analizar cuáles son las mejores opciones para intervenir y mejorar la calificación energética. En nuestro caso, partimos de unas emisiones de $35,76 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2$ englobando nuestro edificio en una calificación E. Podemos ver como las emisiones de CO_2 y por lo tanto el consumo energético para la generación de ACS (ver tabla 5.1), es en nuestro edificio la instalación menos eficiente, a continuación está la calefacción y para finalizar la refrigeración, en estos dos últimos casos será posible actuar tanto en la envolvente térmica del edificio como en las instalaciones generadoras.

Calificación energética de edificios

Indicador kgCO_2/m^2



Edificio objeto

Demanda de calefacción (kWh/m^2)	32.1	D
Demanda de refrigeración (kWh/m^2)	12.0	D
Emisiones de calefacción ($\text{kg CO}_2/\text{m}^2$)	18.5	E
Emisiones de refrigeración ($\text{kg CO}_2/\text{m}^2$)	5.3	E
Emisiones de ACS ($\text{kg CO}_2/\text{m}^2$)	12.0	G

Tabla 5.1. Calificación energética del estado actual

A continuación se expone el informe de eficiencia energética generado por el programa CE3X, donde se pueden apreciar los datos de partida de nuestro edificio (envolvente térmica e instalaciones):

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

Nombre del edificio	Edificio PFC		
Dirección	Av. Cataluña, Nº 35		
Municipio	Onda	Código Postal	12.200
Provincia	Castellón	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
Zona climática	B3	Año construcción	2003
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	4378707YK3247G0014QX		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input type="checkbox"/> Terciario <input type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local
--	--

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Miguel Ángel López Gorriz	NIF	53.224.029-M
Razón social	--	CIF	--
Domicilio	Av. Cataluña, Nº 35, 3º A		
Municipio	Onda	Código Postal	12.200
Provincia	Castellón	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
e-mail	al122142@alumail.uji.es		
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitectura Técnica		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CE ⁵ X v1.1		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:


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

Fecha: 1/10/2013

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]	965.46
Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
Cubierta en contacto con aire	Cubierta	126.03	2.27	Estimado
Cubierta inclinada ventilada	Cubierta	38.43	2.13	Estimado
Muro fachada cara vista ESTE	Fachada	65.21	0.67	Conocido
Muro fachada cara vista SURESTE	Fachada	61.05	0.67	Conocido
Muro fachada cara vista SUR	Fachada	69.06	0.67	Conocido
Muro fachada monocapa ESTE	Fachada	54.88	0.63	Conocido
Muro fachada monocapa SURESTE	Fachada	37.96	0.63	Conocido
Muro fachada monocapa SUR	Fachada	99.16	0.63	Conocido
Muro fachada Norte	Fachada	37	0.63	Conocido
Medianería	Fachada	464.26	0.00	Por defecto
Partición superior	Partición Interior	44.61	1.70	Por defecto
Partición inferior garaje	Partición Interior	193.88	0.60	Estimado
Suelo en contacto con aire	Suelo	16.67	2.26	Conocido

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención, Transmitancia	Modo de obtención, Factor solar
Hueco fachada Este	Hueco	6.0	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco fachada Sureste	Hueco	6.0	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco1 fachada Sur	Hueco	20.58	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco2 fachada Sur	Hueco	9.0	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco3 fachada Sur	Hueco	5.25	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco4 fachada Sur	Hueco	4.5	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco1 fachada Norte	Hueco	12.0	3.30	0.75	Estimado	Estimado

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención, Transmitancia	Modo de obtención, Factor solar
Hueco2 fachada Norte	Hueco	11.76	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco3 fachada Norte	Hueco	2.7	3.30	0.75	Estimado	Estimado

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sólo calefacción	Efecto Joule		95.00	Electricidad	Estimado
Calefacción refrigeración Y	Bomba de Calor - Caudal Ref. Variable		126.70	Electricidad	Estimado

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción refrigeración Y	Bomba de Calor - Caudal Ref. Variable		91.20	Electricidad	Estimado


Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Equipo ACS	Efecto Joule		95.0	Electricidad	Estimado

**ANEXO II
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO**

Zona climática	B3	Uso	Bloque de Viviendas
----------------	----	-----	---------------------



1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES	
	35.76 E	CALEFACCIÓN	
		E	
		Emisiones calefacción [kgCO ₂ /m ² año]	
		18.53	
		ACCS	
		G	
		Emisiones ACS [kgCO ₂ /m ² año]	
		11.96	
		REFRIGERACIÓN	
		E	
		Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² año]	
		5.26	
		ILUMINACIÓN	
		-	
Emisiones globales [kgCO ₂ /m ² año]		Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² año]	
35.76		-	

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


2. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

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

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN			
	32.06 D		12.04 D		
				Demanda global de calefacción [kWh/m ² año]	
				32.06	
				Demanda global de refrigeración [kWh/m ² año]	
				12.04	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA

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

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES	
	142.99 E	CALEFACCIÓN	
		E	
		Energía primaria calefacción [kWh/m ² año]	
		73.73	
		ACCS	
		G	
		Energía primaria ACS [kWh/m ² año]	
		48.10	
		REFRIGERACIÓN	
		E	
		Energía primaria refrigeración [kWh/m ² año]	
		21.16	
		ILUMINACIÓN	
		-	
Consumo global de energía primaria [kWh/m ² año]		Energía primaria iluminación [kWh/m ² año]	
142.99		-	

6. PROPUESTAS DE INTERVENCIÓN PARA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Para proponer soluciones de mejora de la eficiencia energética del edificio, en este apartado, se va a proceder a la implementación de medidas de manera aislada, con el fin de cuantificar la mejora, concretamente la reducción de las emisiones de CO₂ conseguidas. En los informes aparecen más datos que iremos utilizando en los siguientes puntos, como son la demanda energética para calefacción y refrigeración y las demanda de energía primaria global.

6.1. POSIBLES SOLUCIONES TÉCNICAS DE INTERVENCIÓN

A NIVEL DE LA ENVOLVENTE

Opción 1. – Aislamiento térmico de la cubierta

En el estado actual, tenemos mayoritariamente una cubierta plana transitable, sin aislamiento térmico y en menor medida tenemos un alero que contabilizamos como cubierta inclinada ligeramente ventilada y una partición superior con espacio no habitable (trasteros) tipificada en el programa CE3X. Se comprueba la calificación energética del edificio añadiendo 5 cm de XPS (poliestireno expandido) en la cubierta plana y 5 cm de PUR (poliuretano) en la cámara de aire de la cubierta inclinada.

Una vez introducidos estos cambios, se calcula la eficiencia energética del edificio, dando el siguiente resultado:

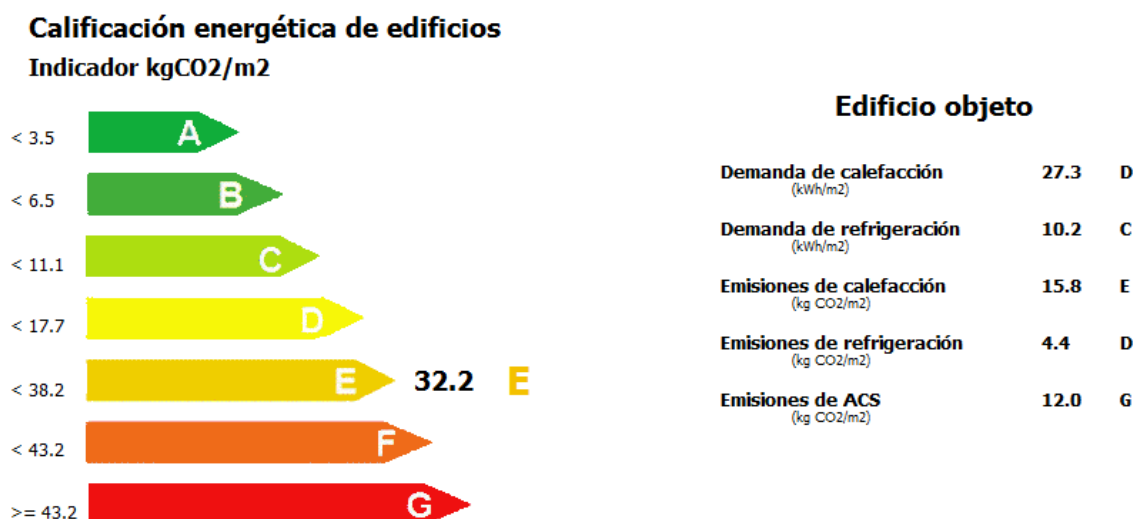


Tabla 6.1. Calificación energética con la Opción 1

Podemos observar como esta opción mejora la demanda energética de calefacción y de refrigeración, llegando a subir un escalón en la demanda de refrigeración. También podemos observar como no influye en las emisiones de CO₂ por producción de ACS (ver tabla 6.1).

Implantando esta mejora nuestro edificio tendría unas emisiones de 32,21 kgCO₂/m² englobando nuestro edificio en una calificación E.

A continuación se expone el informe de eficiencia energética generado por el programa CE3X:

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

Nombre del edificio	Edificio PFC		
Dirección	Av. Cataluña, Nº 35		
Municipio	Onda	Código Postal	12.200
Provincia	Castellón	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
Zona climática	B3	Año construcción	2003
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	4378707YK3247G0014QX		

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

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Miguel Ángel López Gorriz	NIF	53.224.029-M
Razón social	--	CIF	--
Domicilio	Av. Cataluña, Nº 35, 3º A		
Municipio	Onda	Código Postal	12.200
Provincia	Castellón	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
e-mail	al122142@alumail.uji.es		
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitectura Técnica		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CE ³ X v1.1		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:


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

Fecha: 1/10/2013

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]	965.46
Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² -K]	Modo de obtención
Cubierta en contacto con aire	Cubierta	126.03	0.55	Conocido
Cubierta inclinada ventilada	Cubierta	38.43	0.58	Estimado
Muro fachada cara vista ESTE	Fachada	65.21	0.67	Conocido
Muro fachada cara vista SURESTE	Fachada	61.05	0.67	Conocido
Muro fachada cara vista SUR	Fachada	69.06	0.67	Conocido
Muro fachada monocapa ESTE	Fachada	54.88	0.63	Conocido
Muro fachada monocapa SURESTE	Fachada	37.96	0.63	Conocido
Muro fachada monocapa SUR	Fachada	99.16	0.63	Conocido
Muro fachada Norte	Fachada	37	0.63	Conocido
Medianería	Fachada	464.26	0.00	Por defecto
Partición superior	Partición Interior	44.61	1.70	Por defecto
Partición inferior garaje	Partición Interior	193.88	0.60	Estimado
Suelo en contacto con aire	Suelo	16.67	2.26	Conocido

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² -K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Hueco fachada Este	Hueco	6.0	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco fachada Sureste	Hueco	6.0	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco1 fachada Sur	Hueco	20.58	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco2 fachada Sur	Hueco	9.0	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco3 fachada Sur	Hueco	5.25	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco4 fachada Sur	Hueco	4.5	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco1 fachada Norte	Hueco	12.0	3.30	0.75	Estimado	Estimado

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención, Transmitancia	Modo de obtención, Factor solar
Hueco2 fachada Norte	Hueco	11.76	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco3 fachada Norte	Hueco	2.7	3.30	0.75	Estimado	Estimado

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sólo calefacción	Efecto Joule		95.00	Electricidad	Estimado
Calefacción refrigeración Y	Bomba de Calor - Caudal Ref. Variable		126.70	Electricidad	Estimado

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción refrigeración Y	Bomba de Calor - Caudal Ref. Variable		91.20	Electricidad	Estimado


Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Equipo ACS	Efecto Joule		95.0	Electricidad	Estimado

**ANEXO II
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO**

Zona climática	B3	Uso	Bloque de Viviendas
----------------	----	-----	---------------------



1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES	
	31.81 E	CALEFACCIÓN	
		E	
		Emisiones calefacción [kgCO ₂ /m ² año]	
		15.49	
		REFRIGERACIÓN	
		D	
Emisiones globales [kgCO ₂ /m ² año]		Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² año]	
31.81		4.36	

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


2. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

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

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN			
	26.8 D		9.97 C		
				Demanda global de calefacción [kWh/m ² año]	
				26.80	
				Demanda global de refrigeración [kWh/m ² año]	
				9.97	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA

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

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES	
	127.25 E	CALEFACCIÓN	
		E	
		Energía primaria calefacción [kWh/m ² año]	
		61.62	
		REFRIGERACIÓN	
		D	
Consumo global de energía primaria [kWh/m ² año]		Energía primaria refrigeración [kWh/m ² año]	
127.25		17.53	

Opción 2. – Aislamiento térmico de la fachada

Antes de acometer la presente opción y empezar a calcular, cabe destacar que la fachada, cumple la transmitancia térmica máxima exigida por el CTE para la zona B3, donde se encuentra situado el edificio. En esta opción se comprueba la calificación energética de nuestro edificio, inyectando PUR en 1 cm de cámara de aire que queda entre la hoja interior y el aislamiento de fachada.

Una vez introducidos estos cambios, se calcula la eficiencia energética del edificio, dando el siguiente resultado:

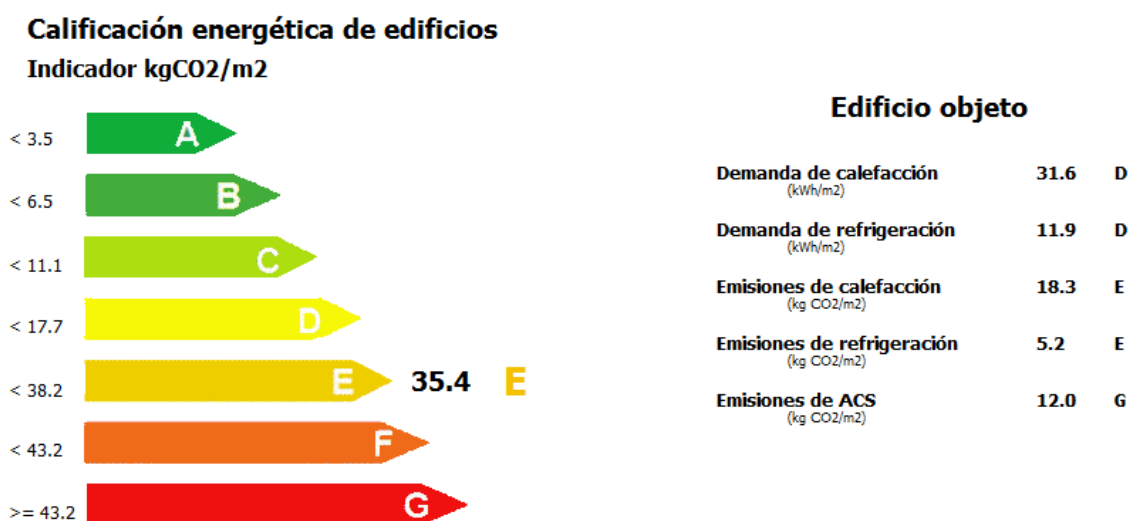


Tabla 6.2. Calificación energética con la Opción 2

Podemos observar como esta opción mejora muy levemente la demanda energética de calefacción y de refrigeración, debido a que partimos de una fachada de buena calidad para la zona climática del edificio. También podemos observar como no influye en las emisiones de CO₂ por producción de ACS (ver tabla 6.2).

Implantando esta mejora nuestro edificio tendría unas emisiones de 35,44 kgCO₂/m² englobando nuestro edificio en una calificación E.

A continuación se expone el informe de eficiencia energética generado por el programa CE3X:

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

Nombre del edificio	Edificio PFC		
Dirección	Av. Cataluña, Nº 35		
Municipio	Onda	Código Postal	12.200
Provincia	Castellón	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
Zona climática	B3	Año construcción	2003
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	4378707YK3247G0014QX		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input type="checkbox"/> Terciario <input type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local
--	--

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Miguel Ángel López Gorriz	NIF	53.224.029-M
Razón social	--	CIF	--
Domicilio	Av. Cataluña, Nº 35, 3º A		
Municipio	Onda	Código Postal	12.200
Provincia	Castellón	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
e-mail	al122142@alumail.uji.es		
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitectura Técnica		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CE ³ X v1.1		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:


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

Fecha: 1/10/2013

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]	965.46
Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
Cubierta en contacto con aire	Cubierta	126.03	2.27	Estimado
Cubierta inclinada ventilada	Cubierta	38.43	2.13	Estimado
Muro fachada cara vista ESTE	Fachada	65.21	0.60	Conocido
Muro fachada cara vista SURESTE	Fachada	61.05	0.60	Conocido
Muro fachada cara vista SUR	Fachada	69.06	0.60	Conocido
Muro fachada monocapa ESTE	Fachada	54.88	0.57	Conocido
Muro fachada monocapa SURESTE	Fachada	37.96	0.57	Conocido
Muro fachada monocapa SUR	Fachada	99.16	0.57	Conocido
Muro fachada Norte	Fachada	37	0.57	Conocido
Medianería	Fachada	464.26	0.00	Por defecto
Partición superior	Partición Interior	44.61	1.70	Por defecto
Partición inferior garaje	Partición Interior	193.88	0.60	Estimado
Suelo en contacto con aire	Suelo	16.67	2.26	Conocido

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Hueco fachada Este	Hueco	6.0	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco fachada Sureste	Hueco	6.0	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco1 fachada Sur	Hueco	20.58	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco2 fachada Sur	Hueco	9.0	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco3 fachada Sur	Hueco	5.25	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco4 fachada Sur	Hueco	4.5	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco1 fachada Norte	Hueco	12.0	3.30	0.75	Estimado	Estimado

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Hueco2 fachada Norte	Hueco	11.76	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco3 fachada Norte	Hueco	2.7	3.30	0.75	Estimado	Estimado

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sólo calefacción	Efecto Joule		95.00	Electricidad	Estimado
Calefacción y refrigeración	Bomba de Calor - Caudal Ref. Variable		126.70	Electricidad	Estimado

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción y refrigeración	Bomba de Calor - Caudal Ref. Variable		91.20	Electricidad	Estimado


Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Equipo ACS	Efecto Joule		95.0	Electricidad	Estimado

**ANEXO II
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO**

Zona climática	B3	Uso	Bloque de Viviendas
----------------	----	-----	---------------------



1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES	
	35.44 E	CALEFACCIÓN	
		E	
		Emisiones calefacción [kgCO ₂ /m ² año]	
		18.27	
		ACCS	
		G	
		Emisiones ACS [kgCO ₂ /m ² año]	
		11.96	
		REFRIGERACIÓN	
		E	
		Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² año]	
		5.21	
		ILUMINACIÓN	
		-	
Emisiones globales [kgCO ₂ /m ² año]		Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² año]	
35.44		-	

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


2. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

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

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN			
	31.6 D		11.92 D		
				Demanda global de calefacción [kWh/m ² año]	
				31.60	
				Demanda global de refrigeración [kWh/m ² año]	
				11.92	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA

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

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES	
	141.71 E	CALEFACCIÓN	
		E	
		Energía primaria calefacción [kWh/m ² año]	
		72.66	
		ACCS	
		G	
		Energía primaria ACS [kWh/m ² año]	
		48.10	
		REFRIGERACIÓN	
		E	
		Energía primaria refrigeración [kWh/m ² año]	
		20.95	
		ILUMINACIÓN	
		-	
Consumo global de energía primaria [kWh/m ² año]		Energía primaria iluminación [kWh/m ² año]	
141.71		-	

Opción 3. – Aislamiento térmico del suelo en contacto con el aire

En esta opción se comprueba la calificación energética de nuestro edificio proyectando 2 cm de PUR en la cara exterior del suelo en contacto con el aire, localizado en el voladizo de la primera planta.

Una vez introducidos estos cambios, se calcula la eficiencia energética del edificio, dando el siguiente resultado:

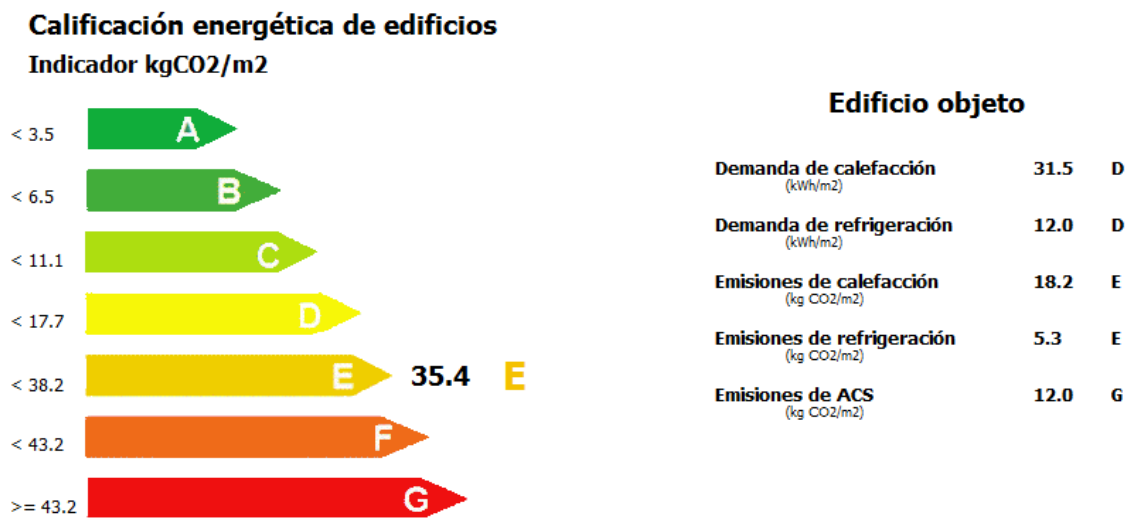


Tabla 6.3. Calificación energética con la Opción 3

Podemos observar como esta opción mejora muy levemente la demanda energética de calefacción y de refrigeración, debido a que la superficie sobre la que actuamos es reducida. También podemos observar como no influye en las emisiones de CO₂ por producción de ACS (ver tabla 6.3).

Implantando esta mejora nuestro edificio tendría unas emisiones de 35,44 kgCO₂/m² englobando nuestro edificio en una calificación E.

A continuación se expone el informe de eficiencia energética generado por el programa CE3X:

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

Nombre del edificio	Edificio PFC		
Dirección	Av. Cataluña, Nº 35		
Municipio	Onda	Código Postal	12.200
Provincia	Castellón	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
Zona climática	B3	Año construcción	2003
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	4378707YK3247G0014QX		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input type="checkbox"/> Terciario <input type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local
--	--

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Miguel Ángel López Gorriz	NIF	53.224.029-M
Razón social	--	CIF	--
Domicilio	Av. Cataluña, Nº 35, 3º A		
Municipio	Onda	Código Postal	12.200
Provincia	Castellón	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
e-mail	al122142@alumail.uji.es		
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitectura Técnica		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CE ³ X v1.1		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:


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

Fecha: 1/10/2013

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]	965.46
Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² -K]	Modo de obtención
Cubierta en contacto con aire	Cubierta	126.03	2.27	Estimado
Cubierta inclinada ventilada	Cubierta	38.43	2.13	Estimado
Muro fachada cara vista ESTE	Fachada	65.21	0.67	Conocido
Muro fachada cara vista SURESTE	Fachada	61.05	0.67	Conocido
Muro fachada cara vista SUR	Fachada	69.06	0.67	Conocido
Muro fachada monocapa ESTE	Fachada	54.88	0.63	Conocido
Muro fachada monocapa SURESTE	Fachada	37.96	0.63	Conocido
Muro fachada monocapa SUR	Fachada	99.16	0.63	Conocido
Muro fachada Norte	Fachada	37	0.63	Conocido
Medianería	Fachada	464.26	0.00	Por defecto
Partición superior	Partición Interior	44.61	1.70	Por defecto
Partición inferior garaje	Partición Interior	193.88	0.60	Estimado
Suelo en contacto con aire	Suelo	16.67	0.94	Conocido

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² -K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Hueco fachada Este	Hueco	6.0	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco fachada Sureste	Hueco	6.0	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco1 fachada Sur	Hueco	20.58	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco2 fachada Sur	Hueco	9.0	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco3 fachada Sur	Hueco	5.25	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco4 fachada Sur	Hueco	4.5	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco1 fachada Norte	Hueco	12.0	3.30	0.75	Estimado	Estimado

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención, Transmitancia	Modo de obtención, Factor solar
Hueco2 fachada Norte	Hueco	11.76	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco3 fachada Norte	Hueco	2.7	3.30	0.75	Estimado	Estimado

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sólo calefacción	Efecto Joule		95.00	Electricidad	Estimado
Calefacción refrigeración Y	Bomba de Calor - Caudal Ref. Variable		126.70	Electricidad	Estimado

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción refrigeración Y	Bomba de Calor - Caudal Ref. Variable		91.20	Electricidad	Estimado

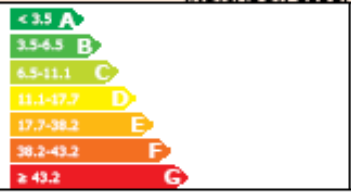
Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Equipo ACS	Efecto Joule		95.0	Electricidad	Estimado

**ANEXO II
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO**

Zona climática	B3	Uso	Bloque de Viviendas
----------------	----	-----	---------------------



1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES	
	35.44 E	CALEFACCIÓN	
		E	
		Emisiones calefacción [kgCO ₂ /m ² año]	
		18.22	
		REFRIGERACIÓN	
		E	
Emisiones globales [kgCO ₂ /m ² año]		Emisiones ACS [kgCO ₂ /m ² año]	
35.44		11.96	
		ILUMINACIÓN	
		-	
		Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² año]	
		-	

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


2. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

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

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN			
	31.52 D		12.04 D		
				Demanda global de calefacción [kWh/m ² año]	
				31.52	
				Demanda global de refrigeración [kWh/m ² año]	
				12.04	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA

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

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES	
	141.75 E	CALEFACCIÓN	
		E	
		Energía primaria calefacción [kWh/m ² año]	
		72.49	
		REFRIGERACIÓN	
		E	
Consumo global de energía primaria [kWh/m ² año]		Energía primaria ACS [kWh/m ² año]	
141.75		48.10	
		ILUMINACIÓN	
		-	
		Energía primaria iluminación [kWh/m ² año]	
		-	

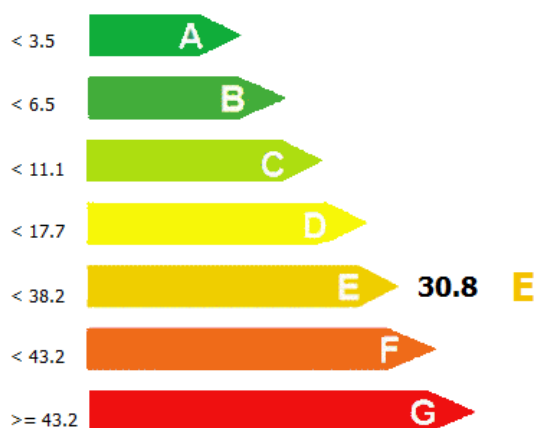
Opción 4. – Aislamiento de los puentes térmicos

En esta opción se comprueba la calificación energética de nuestro edificio aislando térmicamente los encuentros entre la fachada y los frentes de forjado.

Una vez introducidos estos cambios, se calcula la eficiencia energética del edificio, dando el siguiente resultado:

Calificación energética de edificios

Indicador kgCO₂/m²



Edificio objeto

Demanda de calefacción (kWh/m ²)	24.4	D
Demanda de refrigeración (kWh/m ²)	10.8	C
Emisiones de calefacción (kg CO ₂ /m ²)	14.1	E
Emisiones de refrigeración (kg CO ₂ /m ²)	4.7	E
Emisiones de ACS (kg CO ₂ /m ²)	12.0	G

Tabla 6.4. Calificación energética con la Opción 4

Podemos observar como esta opción mejora levemente la demanda energética de calefacción y de refrigeración, llegando a mejorar la demanda energética de refrigeración a una calificación C. También podemos observar como no influye en las emisiones de CO₂ por producción de ACS (ver tabla 6.4).

Implantando esta mejora nuestro edificio tendría unas emisiones de 30,78 kgCO₂/m² englobando nuestro edificio en una calificación E.

El problema de esta opción es que sólo se puede actuar sobre los frentes de forjado de la planta 1^a y cubierta, los demás están integrados en la fachada, recubiertos de monocapa o de cara vista. Por lo que no podemos actuar sobre todos los frentes de forjado ni cuantificar correctamente su aportación a la mejora de la calificación energética del edificio.

A continuación se expone el informe de eficiencia energética generado por el programa CE3X:

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

Nombre del edificio	Edificio PFC		
Dirección	Av. Cataluña, Nº 35		
Municipio	Onda	Código Postal	12.200
Provincia	Castellón	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
Zona climática	B3	Año construcción	2003
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	4378707YK3247G0014QX		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input type="checkbox"/> Terciario <input type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local
--	--

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Miguel Ángel López Gorriz	NIF	53.224.029-M
Razón social	--	CIF	--
Domicilio	Av. Cataluña, Nº 35, 3º A		
Municipio	Onda	Código Postal	12.200
Provincia	Castellón	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
e-mail	al122142@alumail.uji.es		
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitectura Técnica		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CE ³ X v1.1		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:


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

Fecha: 1/10/2013

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 [m ²]	965.46
Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
Cubierta en contacto con aire	Cubierta	126.03	2.27	Estimado
Cubierta inclinada ventilada	Cubierta	38.43	2.13	Estimado
Muro fachada cara vista ESTE	Fachada	65.21	0.67	Conocido
Muro fachada cara vista SURESTE	Fachada	61.05	0.67	Conocido
Muro fachada cara vista SUR	Fachada	69.06	0.67	Conocido
Muro fachada monocapa ESTE	Fachada	54.88	0.63	Conocido
Muro fachada monocapa SURESTE	Fachada	37.96	0.63	Conocido
Muro fachada monocapa SUR	Fachada	99.16	0.63	Conocido
Muro fachada Norte	Fachada	37	0.63	Conocido
Medianería	Fachada	464.26	0.00	Por defecto
Partición superior	Partición Interior	44.61	1.70	Por defecto
Partición inferior garaje	Partición Interior	193.88	0.60	Estimado
Suelo en contacto con aire	Suelo	16.67	2.26	Conocido

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención, Transmitancia	Modo de obtención, Factor solar
Hueco fachada Este	Hueco	6.0	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco fachada Sureste	Hueco	6.0	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco1 fachada Sur	Hueco	20.58	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco2 fachada Sur	Hueco	9.0	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco3 fachada Sur	Hueco	5.25	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco4 fachada Sur	Hueco	4.5	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco1 fachada Norte	Hueco	12.0	3.30	0.75	Estimado	Estimado

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención, Transmitancia	Modo de obtención, Factor solar
Hueco2 fachada Norte	Hueco	11.76	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco3 fachada Norte	Hueco	2.7	3.30	0.75	Estimado	Estimado

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sólo calefacción	Efecto Joule		95.00	Electricidad	Estimado
Calefacción refrigeración Y	Bomba de Calor - Caudal Ref. Variable		126.70	Electricidad	Estimado

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción refrigeración Y	Bomba de Calor - Caudal Ref. Variable		91.20	Electricidad	Estimado

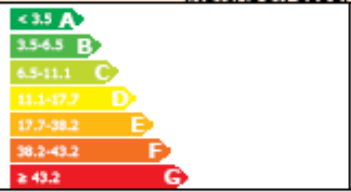
Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Equipo ACS	Efecto Joule		95.0	Electricidad	Estimado

**ANEXO II
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO**

Zona climática	B3	Uso	Bloque de Viviendas
----------------	----	-----	---------------------



1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES	
	35.76 E	CALEFACCIÓN	
		E	
		Emisiones calefacción [kgCO ₂ /m ² año]	
		18.53	
		REFRIGERACIÓN	
		E	
Emisiones globales [kgCO ₂ /m ² año]		Emisiones ACS [kgCO ₂ /m ² año]	
35.76		11.96	
		ILUMINACIÓN	
		-	
		Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² año]	
		-	

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

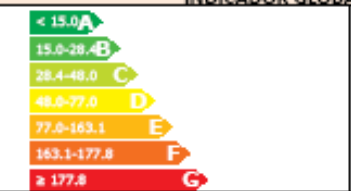
2. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

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

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN			
	32.06 D		12.04 D		
				Demanda global de calefacción [kWh/m ² año]	
				32.06	
				Demanda global de refrigeración [kWh/m ² año]	
				12.04	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA

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

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES	
	142.99 E	CALEFACCIÓN	
		E	
		Energía primaria calefacción [kWh/m ² año]	
		73.73	
		REFRIGERACIÓN	
		E	
Consumo global de energía primaria [kWh/m ² año]		Energía primaria ACS [kWh/m ² año]	
142.99		48.10	
		ILUMINACIÓN	
		-	
		Energía primaria iluminación [kWh/m ² año]	
		-	

Opción 5. – Colocación de toldos para disminuir la ganancia de calor en verano.

En esta opción se comprueba la calificación energética de nuestro edificio colocando toldos en las balconeras de los 6 comedores y las ventanas de las 4 habitaciones que tiene el edificio recayentes a la fachada sur.

Una vez introducidos estos cambios, se calcula la eficiencia energética del edificio, dando el siguiente resultado:

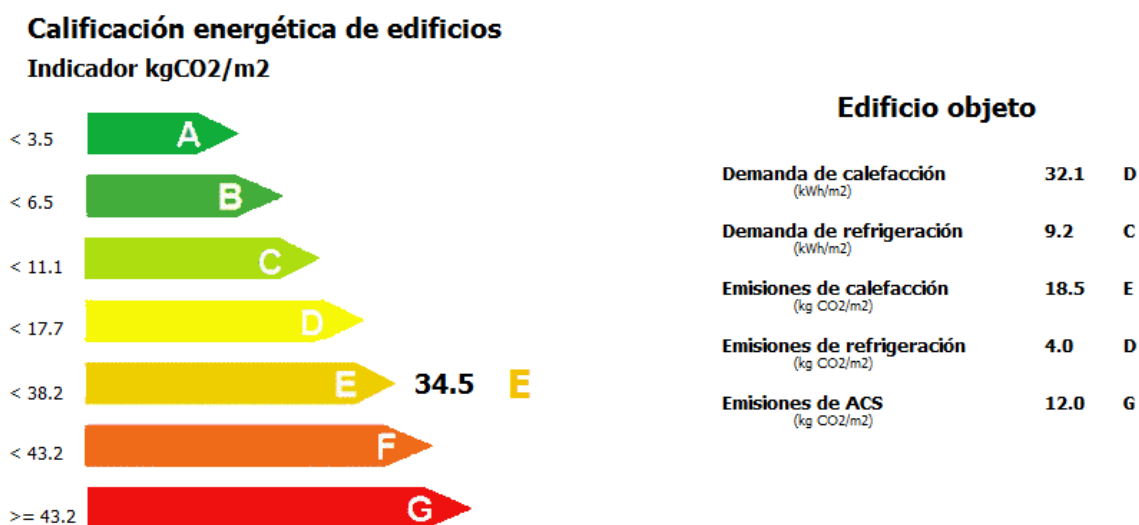


Tabla 6.5. Calificación energética con la Opción 5

Podemos observar como esta opción mejora levemente la demanda energética de refrigeración, mejorando la calificación de demanda energética para refrigeración hasta la letra C. También podemos observar como no influye en las emisiones de CO₂ por producción de ACS (ver tabla 6.5).

Implantando esta mejora nuestro edificio tendría unas emisiones de 34,5 kgCO₂/m² englobando nuestro edificio en una calificación E.

A continuación se expone el informe de eficiencia energética generado por el programa CE3X:

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

Nombre del edificio	Edificio PFC		
Dirección	Av. Cataluña, Nº 35		
Municipio	Onda	Código Postal	12.200
Provincia	Castellón	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
Zona climática	B3	Año construcción	2003
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	4378707YK3247G0014QX		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input type="checkbox"/> Terciario <input type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local
--	--

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Miguel Ángel López Gorrioz	NIF	53.224.029-M
Razón social	--	CIF	--
Domicilio	Av. Cataluña, Nº 35, 3º A		
Municipio	Onda	Código Postal	12.200
Provincia	Castellón	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
e-mail	al122142@alumail.uji.es		
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitectura Técnica		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CE ³ X v1.1		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:


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

Fecha: 1/10/2013

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]	965.46
Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
Cubierta en contacto con aire	Cubierta	126.03	2.27	Estimado
Cubierta inclinada ventilada	Cubierta	38.43	2.13	Estimado
Muro fachada cara vista ESTE	Fachada	65.21	0.67	Conocido
Muro fachada cara vista SURESTE	Fachada	61.05	0.67	Conocido
Muro fachada cara vista SUR	Fachada	69.06	0.67	Conocido
Muro fachada monocapa ESTE	Fachada	54.88	0.63	Conocido
Muro fachada monocapa SURESTE	Fachada	37.96	0.63	Conocido
Muro fachada monocapa SUR	Fachada	99.16	0.63	Conocido
Muro fachada Norte	Fachada	37	0.63	Conocido
Medianería	Fachada	464.26	0.00	Por defecto
Partición superior	Partición Interior	44.61	1.70	Por defecto
Partición inferior garaje	Partición Interior	193.88	0.60	Estimado
Suelo en contacto con aire	Suelo	16.67	2.26	Conocido

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Hueco fachada Este	Hueco	6.0	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco fachada Sureste	Hueco	6.0	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco1 fachada Sur	Hueco	20.58	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco2 fachada Sur	Hueco	9.0	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco3 fachada Sur	Hueco	5.25	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco4 fachada Sur	Hueco	4.5	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco1 fachada Norte	Hueco	12.0	3.30	0.75	Estimado	Estimado

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención, Transmitancia	Modo de obtención, Factor solar
Hueco2 fachada Norte	Hueco	11.76	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco3 fachada Norte	Hueco	2.7	3.30	0.75	Estimado	Estimado

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sólo calefacción	Efecto Joule		95.00	Electricidad	Estimado
Calefacción y refrigeración	Bomba de Calor - Caudal Ref. Variable		126.70	Electricidad	Estimado

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción y refrigeración	Bomba de Calor - Caudal Ref. Variable		91.20	Electricidad	Estimado

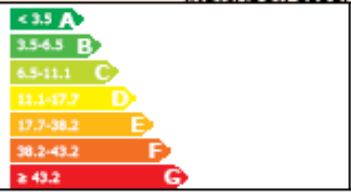
Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Equipo ACS	Efecto Joule		95.0	Electricidad	Estimado

**ANEXO II
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO**

Zona climática	B3	Uso	Bloque de Viviendas
----------------	----	-----	---------------------



1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES	
	34.5 E	CALEFACCIÓN	
		E	
		Emisiones calefacción [kgCO ₂ /m ² año]	
		18.53	
		REFRIGERACIÓN	
		D	
Emisiones globales [kgCO ₂ /m ² año]		ACS	
34.50		G	
		Emisiones ACS [kgCO ₂ /m ² año]	
		11.96	
		ILUMINACIÓN	
		-	
		Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² año]	
		-	

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

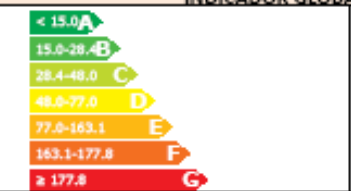
2. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

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

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN			
	32.06 D		9.16 C		
				Demanda global de calefacción [kWh/m ² año]	
				32.06	
				Demanda global de refrigeración [kWh/m ² año]	
				9.16	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA

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

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES	
	137.93 E	CALEFACCIÓN	
		E	
		Energía primaria calefacción [kWh/m ² año]	
		73.73	
		REFRIGERACIÓN	
		D	
Consumo global de energía primaria [kWh/m ² año]		ACS	
137.93		G	
		Energía primaria ACS [kWh/m ² año]	
		48.10	
		ILUMINACIÓN	
		-	
		Energía primaria iluminación [kWh/m ² año]	
		-	

Opción 6. – Sustitución de ventanas con marcos con rotura de puente térmico y vidrios bajo emisivos.

En esta opción se comprueba la calificación energética de nuestro edificio sustituyendo las ventanas actuales, con marco de aluminio anodizado sin rotura de puente térmico y vidrio Climalit con dos hojas de 4mm y una cámara de 6mm. El estado de partida es aceptable, cumpliendo de forma justa con el CTE.

Una vez introducidos estos cambios, se calcula la eficiencia energética del edificio, dando el siguiente resultado:

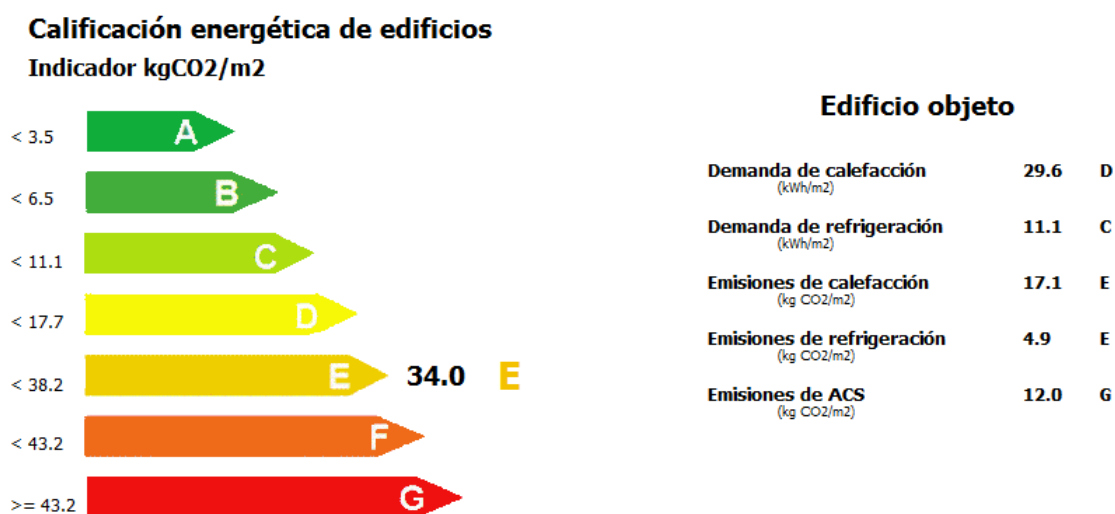


Tabla 6.6. Calificación energética con la Opción 6

Podemos observar como esta opción mejora levemente la demanda energética de calefacción y de refrigeración, mejorando la calificación de demanda energética para refrigeración hasta la letra C. También podemos observar como no influye en las emisiones de CO₂ por producción de ACS (ver tabla 6.6).

Implantando esta mejora nuestro edificio tendría unas emisiones de 33,95 kgCO₂/m² englobando nuestro edificio en una calificación E.

A continuación se expone el informe de eficiencia energética generado por el programa CE3X:

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

Nombre del edificio	Edificio PFC		
Dirección	Av. Cataluña, Nº 35		
Municipio	Onda	Código Postal	12.200
Provincia	Castellón	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
Zona climática	B3	Año construcción	2003
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	4378707YK3247G0014QX		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input type="checkbox"/> Terciario <input type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local
--	--

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Miguel Ángel López Gorriz	NIF	53.224.029-M
Razón social	--	CIF	--
Domicilio	Av. Cataluña, Nº 35, 3º A		
Municipio	Onda	Código Postal	12.200
Provincia	Castellón	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
e-mail	al122142@alumail.uji.es		
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitectura Técnica		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CE ³ X v1.1		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:


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

Fecha: 1/10/2013

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]	965.46
Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
Cubierta en contacto con aire	Cubierta	126.03	2.27	Estimado
Cubierta inclinada ventilada	Cubierta	38.43	2.13	Estimado
Muro fachada cara vista ESTE	Fachada	65.21	0.67	Conocido
Muro fachada cara vista SURESTE	Fachada	61.05	0.67	Conocido
Muro fachada cara vista SUR	Fachada	69.06	0.67	Conocido
Muro fachada monocapa ESTE	Fachada	54.88	0.63	Conocido
Muro fachada monocapa SURESTE	Fachada	37.96	0.63	Conocido
Muro fachada monocapa SUR	Fachada	99.16	0.63	Conocido
Muro fachada Norte	Fachada	37	0.63	Conocido
Medianería	Fachada	464.26	0.00	Por defecto
Partición superior	Partición Interior	44.61	1.70	Por defecto
Partición inferior garaje	Partición Interior	193.88	0.60	Estimado
Suelo en contacto con aire	Suelo	16.67	2.26	Conocido

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención, Transmitancia	Modo de obtención, Factor solar
Hueco fachada Este	Hueco	6.0	1.40	0.70	Conocido	Conocido
Hueco fachada Sureste	Hueco	6.0	1.40	0.70	Conocido	Conocido
Hueco1 fachada Sur	Hueco	20.58	1.40	0.70	Conocido	Conocido
Hueco2 fachada Sur	Hueco	9.0	1.40	0.70	Conocido	Conocido
Hueco3 fachada Sur	Hueco	5.25	1.40	0.70	Conocido	Conocido
Hueco4 fachada Sur	Hueco	4.5	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco1 fachada Norte	Hueco	12.0	1.40	0.70	Conocido	Conocido

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Hueco2 fachada Norte	Hueco	11.76	1.40	0.70	Conocido	Conocido
Hueco3 fachada Norte	Hueco	2.7	1.40	0.70	Conocido	Conocido

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sólo calefacción	Efecto Joule		95.00	Electricidad	Estimado
Calefacción refrigeración	Y Bomba de Calor - Caudal Ref. Variable		126.70	Electricidad	Estimado

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción refrigeración	Y Bomba de Calor - Caudal Ref. Variable		91.20	Electricidad	Estimado

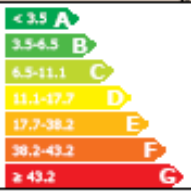
Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Equipo ACS	Efecto Joule		95.0	Electricidad	Estimado

**ANEXO II
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO**

Zona climática	B3	Uso	Bloque de Viviendas
----------------	----	-----	---------------------



1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES	
	33.95 E	CALEFACCIÓN	
		E	
		Emisiones calefacción [kgCO ₂ /m ² año]	
		17.12	
		ACS	
		G	
		Emisiones ACS [kgCO ₂ /m ² año]	
		11.96	
		REFRIGERACIÓN	
		E	
		ILUMINACIÓN	
		-	
Emisiones globales [kgCO ₂ /m ² año]		Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² año]	Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² año]
33.95		4.87	-

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

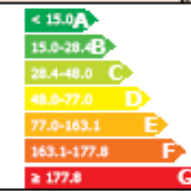
2. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

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

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN			
	29.62 D		11.15 C		
				Demanda global de calefacción [kWh/m ² año]	
				29.62	
				Demanda global de refrigeración [kWh/m ² año]	
				11.15	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA

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

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES	
	135.8 E	CALEFACCIÓN	
		E	
		Energía primaria calefacción [kWh/m ² año]	
		68.10	
		ACS	
		G	
		Energía primaria ACS [kWh/m ² año]	
		48.10	
		REFRIGERACIÓN	
		E	
		ILUMINACIÓN	
		-	
Consumo global de energía primaria [kWh/m ² año]		Energía primaria refrigeración [kWh/m ² año]	Energía primaria iluminación [kWh/m ² año]
135.80		19.59	-

A NIVEL DE LAS INSTALACIONES

Opción 7. – Instalación solar para la contribución a la generación de ACS.

En el estado actual disponemos de un calentador-acumulador eléctrico por vivienda, siendo la forma más ineficaz de generar ACS. Se comprueba la calificación energética del edificio añadiendo una instalación solar para la generación del 100% del ACS necesaria del edificio. Se calcula para el 100%, aunque en el CTE, limita la producción de ACS mediante instalación solar a que no sobrepase 3 meses al año el 100% de producción, ni 1 mes al año el 110%, en caso de que se de esta situación (como sería nuestro caso) se debería contemplar alguna medida de seguridad, como por ejemplo la utilización de equipos bitérmicos como las lavadoras y los lavavajillas, que con su consumo impedirán que la instalación sufra recalentamientos dañinos.

Una vez introducidos estos cambios, se calcula la eficiencia energética del edificio, dando el siguiente resultado:

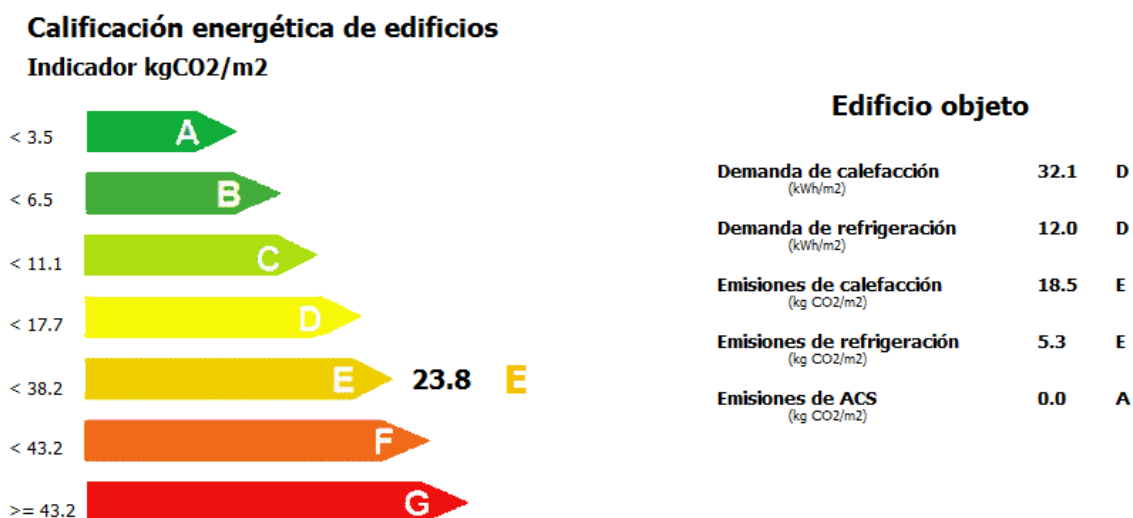


Tabla 6.7. Calificación energética con la Opción 7

Podemos observar como esta opción mejora las emisiones de CO₂ por la generación de ACS, llegando a mejorar la calificación energética de las emisiones por generación de ACS a una letra A. También podemos observar como no influye en la demanda ni emisiones de CO₂ por calefacción y refrigeración.

Implantando esta mejora nuestro edificio tendría unas emisiones de 32,21 kgCO₂/m² englobando nuestro edificio en una calificación E.

A continuación se expone el informe de eficiencia energética generado por el programa CE3X:

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

Nombre del edificio	Edificio PFC		
Dirección	Av. Cataluña, Nº 35		
Municipio	Onda	Código Postal	12.200
Provincia	Castellón	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
Zona climática	B3	Año construcción	2003
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	4378707YK3247G0014QX		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input type="checkbox"/> Terciario <input type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local
--	--

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Miguel Ángel López Gorriz	NIF	53.224.029-M
Razón social	--	CIF	--
Domicilio	Av. Cataluña, Nº 35, 3º A		
Municipio	Onda	Código Postal	12.200
Provincia	Castellón	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
e-mail	al122142@alumail.uji.es		
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitectura Técnica		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CE ³ X v1.1		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:


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

Fecha: 1/10/2013

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]	965.46
Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
Cubierta en contacto con aire	Cubierta	126.03	2.27	Estimado
Cubierta inclinada ventilada	Cubierta	38.43	2.13	Estimado
Muro fachada cara vista ESTE	Fachada	65.21	0.67	Conocido
Muro fachada cara vista SURESTE	Fachada	61.05	0.67	Conocido
Muro fachada cara vista SUR	Fachada	69.06	0.67	Conocido
Muro fachada monocapa ESTE	Fachada	54.88	0.63	Conocido
Muro fachada monocapa SURESTE	Fachada	37.96	0.63	Conocido
Muro fachada monocapa SUR	Fachada	99.16	0.63	Conocido
Muro fachada Norte	Fachada	37	0.63	Conocido
Medianería	Fachada	464.26	0.00	Por defecto
Partición superior	Partición Interior	44.61	1.70	Por defecto
Partición inferior garaje	Partición Interior	193.88	0.60	Estimado
Suelo en contacto con aire	Suelo	16.67	2.29	Conocido

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención, Transmitancia	Modo de obtención, Factor solar
Hueco fachada Este	Hueco	6.0	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco fachada Sureste	Hueco	6.0	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco1 fachada Sur	Hueco	20.58	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco2 fachada Sur	Hueco	9.0	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco3 fachada Sur	Hueco	5.25	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco4 fachada Sur	Hueco	4.5	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco1 fachada Norte	Hueco	12.0	3.30	0.75	Estimado	Estimado

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Hueco2 fachada Norte	Hueco	11.76	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco3 fachada Norte	Hueco	2.7	3.30	0.75	Estimado	Estimado

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sólo calefacción	Efecto Joule		95.00	Electricidad	Estimado
Calefacción refrigeración Y	Bomba de Calor - Caudal Ref. Variable		126.70	Electricidad	Estimado

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción refrigeración Y	Bomba de Calor - Caudal Ref. Variable		91.20	Electricidad	Estimado


Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Equipo ACS	Efecto Joule		95.0	Electricidad	Estimado

**ANEXO II
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO**

Zona climática	B3	Uso	Bloque de Viviendas
----------------	----	-----	---------------------



1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES		
	23.8 E	CALEFACCIÓN	ACS	
			E	A
		<i>Emisiones calefacción [kgCO₂/m² año]</i>	<i>Emisiones ACS [kgCO₂/m² año]</i>	
		18.54	0.00	
		REFRIGERACIÓN	ILUMINACIÓN	
	E	-		
<i>Emisiones globales [kgCO₂/m² año]</i>	<i>Emisiones refrigeración [kgCO₂/m² año]</i>	<i>Emisiones iluminación [kgCO₂/m² año]</i>		
23.80	5.26	-		

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


2. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

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

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN			
	32.08 D		12.04 D		
				<i>Demanda global de calefacción [kWh/m² año]</i>	<i>Demanda global de refrigeración [kWh/m² año]</i>
				32.08	12.04

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA

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

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES		
	94.92 E	CALEFACCIÓN	ACS	
			E	A
		<i>Energía primaria calefacción [kWh/m² año]</i>	<i>Energía primaria ACS [kWh/m² año]</i>	
		73.76	0.00	
		REFRIGERACIÓN	ILUMINACIÓN	
	E	-		
<i>Consumo global de energía primaria [kWh/m² año]</i>	<i>Energía primaria refrigeración [kWh/m² año]</i>	<i>Energía primaria iluminación [kWh/m² año]</i>		
94.92	21.16	-		

Opción 8. – Instalación de caldera de condensación para calefacción.

En el estado actual se consume energía eléctrica para la calefacción de la totalidad del edificio. Se comprueba la calificación energética del edificio instalando una caldera de condensación de 24 kW por vivienda, alimentada con gas natural, ya que el edificio dispone de preinstalación de gas natural.

Una vez introducidos estos cambios, se calcula la eficiencia energética del edificio, dando el siguiente resultado:

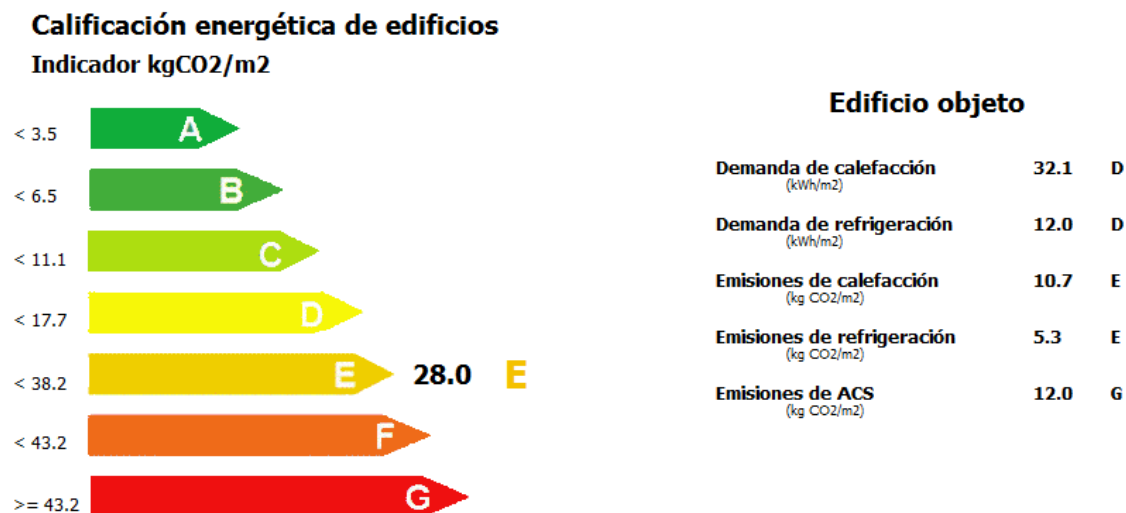


Tabla 6.8. Calificación energética con la Opción 8

Podemos observar como esta opción mejora las emisiones de CO₂ por calefacción, siendo estas emisiones las más importantes del edificio, por lo que esta mejora actúa en una de los puntos clave de nuestro edificio. También podemos observar como no influye en las emisiones de CO₂ por generación de ACS (ver tabla 6.8).

Implantando esta mejora nuestro edificio tendría unas emisiones de 27,96 kgCO₂/m² englobando nuestro edificio en una calificación E.

A continuación se expone el informe de eficiencia energética generado por el programa CE3X:

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

Nombre del edificio	Edificio PFC		
Dirección	Av. Cataluña, Nº 35		
Municipio	Onda	Código Postal	12.200
Provincia	Castellón	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
Zona climática	B3	Año construcción	2003
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	4378707YK3247G0014QX		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input type="checkbox"/> Terciario <input type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local
--	--

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Miguel Ángel López Gorriz	NIF	53.224.029-M
Razón social	--	CIF	--
Domicilio	Av. Cataluña, Nº 35, 3ª A		
Municipio	Onda	Código Postal	12.200
Provincia	Castellón	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
e-mail	al122142@alumail.uji.es		
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitectura Técnica		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CE ³ X v1.1		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:


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

Fecha: 1/10/2013

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]	965.46
Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
Cubierta en contacto con aire	Cubierta	126.03	2.27	Estimado
Cubierta inclinada ventilada	Cubierta	38.43	2.13	Estimado
Muro fachada cara vista ESTE	Fachada	65.21	0.67	Conocido
Muro fachada cara vista SURESTE	Fachada	61.05	0.67	Conocido
Muro fachada cara vista SUR	Fachada	69.06	0.67	Conocido
Muro fachada monocapa ESTE	Fachada	54.88	0.63	Conocido
Muro fachada monocapa SURESTE	Fachada	37.96	0.63	Conocido
Muro fachada monocapa SUR	Fachada	99.16	0.63	Conocido
Muro fachada Norte	Fachada	37	0.63	Conocido
Medianería	Fachada	464.26	0.00	Por defecto
Partición superior	Partición Interior	44.61	1.70	Por defecto
Partición inferior garaje	Partición Interior	193.88	0.60	Estimado
Suelo en contacto con aire	Suelo	16.67	2.26	Conocido

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Hueco fachada Este	Hueco	6.0	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco fachada Sureste	Hueco	6.0	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco1 fachada Sur	Hueco	20.58	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco2 fachada Sur	Hueco	9.0	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco3 fachada Sur	Hueco	5.25	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco4 fachada Sur	Hueco	4.5	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco1 fachada Norte	Hueco	12.0	3.30	0.75	Estimado	Estimado

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención, Transmitancia	Modo de obtención, Factor solar
Hueco2 fachada Norte	Hueco	11.76	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco3 fachada Norte	Hueco	2.7	3.30	0.75	Estimado	Estimado

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sólo calefacción	Caldera Condensación	24.0	77.80	Gas Natural	Estimado
Calefacción y refrigeración	Bomba de Calor - Caudal Ref. Variable		126.70	Electricidad	Estimado

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción y refrigeración	Bomba de Calor - Caudal Ref. Variable		91.20	Electricidad	Estimado


Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Equipo ACS	Efecto Joule		95.0	Electricidad	Estimado

**ANEXO II
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO**

Zona climática	B3	Uso	Bloque de Viviendas
----------------	----	-----	---------------------



1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES	
	27.96 E	CALEFACCIÓN	
		E	
		Emisiones calefacción [kgCO ₂ /m ² año]	
		10.73	
		REFRIGERACIÓN	
		E	
Emisiones globales [kgCO ₂ /m ² año]		Emisiones ACS [kgCO ₂ /m ² año]	
27.96		11.96	
		ILUMINACIÓN	
		-	
		Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² año]	
		-	

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


2. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

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

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN			
	32.06 D		12.04 D		
				Demanda global de calefacción [kWh/m ² año]	
				32.06	
				Demanda global de refrigeración [kWh/m ² año]	
				12.04	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA

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

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES	
	116.14 E	CALEFACCIÓN	
		D	
		Energía primaria calefacción [kWh/m ² año]	
		46.88	
		REFRIGERACIÓN	
		E	
Consumo global de energía primaria [kWh/m ² año]		Energía primaria ACS [kWh/m ² año]	
116.14		48.10	
		ILUMINACIÓN	
		-	
		Energía primaria iluminación [kWh/m ² año]	
		-	

Opción 9. – Instalación de caldera de condensación mixta para calefacción y ACS.

En el estado actual se consume energía eléctrica para la calefacción de la totalidad del edificio y para la producción de ACS. Se comprueba la calificación energética del edificio instalando una caldera mixta de condensación de 24 kW por vivienda, para la calefacción y la generación de ACS, alimentada con gas natural, ya que el edificio dispone de preinstalación de gas natural.

Una vez introducidos estos cambios, se calcula la eficiencia energética del edificio, dando el siguiente resultado:

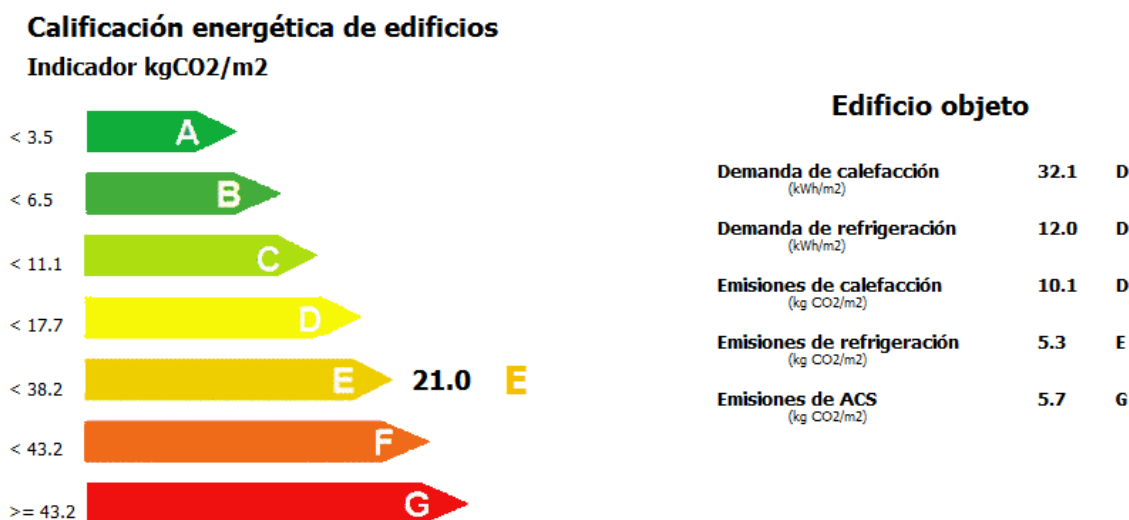


Tabla 6.9. Calificación energética con la Opción 9

Podemos observar como esta opción mejora las emisiones de CO₂ por calefacción y por generación de ACS, corrigiendo las emisiones menos eficientes del edificio, ya que en el estado actual todo el calor se genera por efecto Joule, por lo que esta mejora actúa en una de los puntos clave de nuestro edificio (ver tabla 6.9).

Implantando esta mejora nuestro edificio tendría unas emisiones de 21,02 kgCO₂/m² englobando nuestro edificio en una calificación E.

A continuación se expone el informe de eficiencia energética generado por el programa CE3X:

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

Nombre del edificio	Edificio PFC		
Dirección	Av. Cataluña, Nº 35		
Municipio	Onda	Código Postal	12.200
Provincia	Castellón	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
Zona climática	B3	Año construcción	2003
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	4378707YK3247G0014QX		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input type="checkbox"/> Terciario <input type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local
--	--

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Miguel Ángel López Gorriz	NIF	53.224.029-M
Razón social	--	CIF	--
Domicilio	Av. Cataluña, Nº 35, 3ª A		
Municipio	Onda	Código Postal	12.200
Provincia	Castellón	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
e-mail	al122142@alumail.uji.es		
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitectura Técnica		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CE ³ X v1.1		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:


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

Fecha: 1/10/2013

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]	965.46
Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
Cubierta en contacto con aire	Cubierta	126.03	2.27	Estimado
Cubierta inclinada ventilada	Cubierta	38.43	2.13	Estimado
Muro fachada cara vista ESTE	Fachada	65.21	0.67	Conocido
Muro fachada cara vista SURESTE	Fachada	61.05	0.67	Conocido
Muro fachada cara vista SUR	Fachada	69.06	0.67	Conocido
Muro fachada monocapa ESTE	Fachada	54.88	0.63	Conocido
Muro fachada monocapa SURESTE	Fachada	37.96	0.63	Conocido
Muro fachada monocapa SUR	Fachada	99.16	0.63	Conocido
Muro fachada Norte	Fachada	37	0.63	Conocido
Medianería	Fachada	464.26	0.00	Por defecto
Partición superior	Partición Interior	44.61	1.70	Por defecto
Partición inferior garaje	Partición Interior	193.88	0.60	Estimado
Suelo en contacto con aire	Suelo	16.67	2.26	Conocido

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Hueco fachada Este	Hueco	6.0	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco fachada Sureste	Hueco	6.0	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco1 fachada Sur	Hueco	20.58	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco2 fachada Sur	Hueco	9.0	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco3 fachada Sur	Hueco	5.25	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco4 fachada Sur	Hueco	4.5	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco1 fachada Norte	Hueco	12.0	3.30	0.75	Estimado	Estimado

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención, Transmitancia	Modo de obtención, Factor solar
Hueco2 fachada Norte	Hueco	11.76	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco3 fachada Norte	Hueco	2.7	3.30	0.75	Estimado	Estimado

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción refrigeración Y	Bomba de Calor - Caudal Ref. Variable		126.70	Electricidad	Estimado
Calefacción y ACS	Caldera Condensación	24	77.80	Gas Natural	Estimado

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción refrigeración Y	Bomba de Calor - Caudal Ref. Variable		91.20	Electricidad	Estimado


Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción y ACS	Caldera Condensación	24	77.80	Gas Natural	Estimado

**ANEXO II
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO**

Zona climática	B3	Uso	Bloque de Viviendas
----------------	----	-----	---------------------



1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES	
	CALEFACCIÓN	ACS
 Emisiones globales [kgCO ₂ /m ² año]	D	G
	Emisiones calefacción [kgCO ₂ /m ² año]	Emisiones ACS [kgCO ₂ /m ² año]
	10.09	5.67
	REFRIGERACIÓN	ILUMINACIÓN
	E	-
	Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² año]	Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² año]
21.02	5.26	-

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


2. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

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

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
 Demanda global de calefacción [kWh/m ² año]	 Demanda global de refrigeración [kWh/m ² año]
32.06	12.04

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA

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

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES	
	CALEFACCIÓN	ACS
 Consumo global de energía primaria [kWh/m ² año]	D	G
	Energía primaria calefacción [kWh/m ² año]	Energía primaria ACS [kWh/m ² año]
	46.12	28.07
	REFRIGERACIÓN	ILUMINACIÓN
	E	-
	Energía primaria refrigeración [kWh/m ² año]	Energía primaria iluminación [kWh/m ² año]
95.35	21.16	-

Opción 10. – Instalación de caldera de condensación mixta para calefacción y ACS, con contribución solar para ACS del 100%.

En el estado actual se consume energía eléctrica para la calefacción de la totalidad del edificio y para la producción de ACS. Se comprueba la calificación energética del edificio instalando una caldera mixta de condensación de 24 kW por vivienda, para la calefacción y la generación de ACS, alimentada con gas natural, ya que el edificio dispone de preinstalación de gas natural. Se añade una instalación de captadores solares térmicos para la generación del 100% de ACS.

Una vez introducidos estos cambios, se calcula la eficiencia energética del edificio, dando el siguiente resultado:

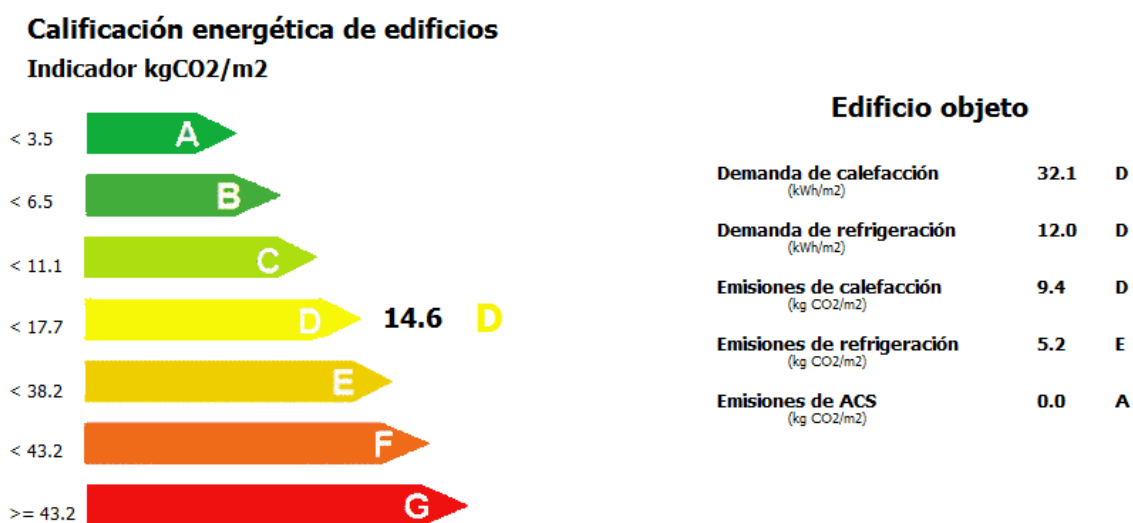


Tabla 6.10. Calificación energética con la Opción 10

Podemos observar como esta opción mejora las emisiones de CO₂ por calefacción y por generación de ACS, corrigiendo las emisiones menos eficientes del edificio, ya que en el estado actual todo el calor se genera por efecto Joule, por lo que esta mejora actúa en una de los puntos clave de nuestro edificio, llegando a una calificación A en las emisiones por generación de ACS.

Implantando esta mejora nuestro edificio tendría unas emisiones de 14,58 kgCO₂/m² englobando nuestro edificio en una calificación D.

A continuación se expone el informe de eficiencia energética generado por el programa CE3X:

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

Nombre del edificio	Edificio PFC		
Dirección	Av. Cataluña, Nº 35		
Municipio	Onda	Código Postal	12.200
Provincia	Castellón	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
Zona climática	B3	Año construcción	2003
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	4378707YK3247G0014QX		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input type="checkbox"/> Terciario <input type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local
--	--

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Miguel Ángel López Gorriz	NIF	53.224.029-M
Razón social	--	CIF	--
Domicilio	Av. Cataluña, Nº 35, 3º A		
Municipio	Onda	Código Postal	12.200
Provincia	Castellón	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
e-mail	al122142@alumail.uji.es		
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitectura Técnica		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CE ³ X v1.1		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:


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

Fecha: 1/10/2013

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]	965.46
Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² -K]	Modo de obtención
Cubierta en contacto con aire	Cubierta	126.03	2.27	Estimado
Cubierta inclinada ventilada	Cubierta	38.43	2.13	Estimado
Muro fachada cara vista ESTE	Fachada	65.21	0.67	Conocido
Muro fachada cara vista SURESTE	Fachada	61.05	0.67	Conocido
Muro fachada cara vista SUR	Fachada	69.06	0.67	Conocido
Muro fachada monocapa ESTE	Fachada	54.88	0.63	Conocido
Muro fachada monocapa SURESTE	Fachada	37.96	0.63	Conocido
Muro fachada monocapa SUR	Fachada	99.16	0.63	Conocido
Muro fachada Norte	Fachada	37	0.63	Conocido
Medianería	Fachada	464.26	0.00	Por defecto
Partición superior	Partición Interior	44.61	1.70	Por defecto
Partición inferior garaje	Partición Interior	193.88	0.60	Estimado
Suelo en contacto con aire	Suelo	16.67	2.26	Conocido

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² -K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Hueco fachada Este	Hueco	6.0	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco fachada Sureste	Hueco	6.0	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco1 fachada Sur	Hueco	20.58	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco2 fachada Sur	Hueco	9.0	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco3 fachada Sur	Hueco	5.25	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco4 fachada Sur	Hueco	4.5	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco1 fachada Norte	Hueco	12.0	3.30	0.75	Estimado	Estimado

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención, Transmitancia	Modo de obtención, Factor solar
Hueco2 fachada Norte	Hueco	11.76	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco3 fachada Norte	Hueco	2.7	3.30	0.75	Estimado	Estimado

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción y ACS	Caldera Condensación	24	77.80	Gas Natural	Estimado

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sólo refrigeración	Máquina frigorífica - Caudal Ref. Variable		95.90	Electricidad	Estimado

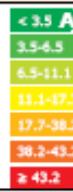
Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción y ACS	Caldera Condensación	24	77.80	Gas Natural	Estimado

**ANEXO II
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO**

Zona climática	B3	Uso	Bloque de Viviendas
----------------	----	-----	---------------------


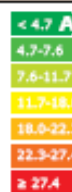
1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES	
	14.58 D	CALEFACCIÓN	
		D	
		Emisiones calefacción [kgCO ₂ /m ² año]	Emisiones ACS [kgCO ₂ /m ² año]
		9.39	0.00
		REFRIGERACIÓN	
		E	
Emisiones globales [kgCO ₂ /m ² año]		Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² año]	Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² año]
14.58		5.19	-

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


2. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

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

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN			
	32.06 D		12.04 D		
				Demanda global de calefacción [kWh/m ² año]	
				32.06	
				Demanda global de refrigeración [kWh/m ² año]	
				12.04	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA

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

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES	
	63.66 D	CALEFACCIÓN	
		D	
		Energía primaria calefacción [kWh/m ² año]	Energía primaria ACS [kWh/m ² año]
		42.78	0.00
		REFRIGERACIÓN	
		E	
Consumo global de energía primaria [kWh/m ² año]		Energía primaria refrigeración [kWh/m ² año]	Energía primaria iluminación [kWh/m ² año]
63.66		20.87	-

6.2. ANÁLISIS ECONÓMICO

En el presente apartado se realizará un análisis económico de las medidas contempladas en el apartado anterior. Con ello, se pretende obtener un segundo parámetro que ayude a tomar las decisiones pertinentes para combinar medidas de mejora de eficiencia energética. Los precios adoptados se han tomado de la base de datos de Cype.

COSTE DE LA INVERSIÓN

Opción 1. – Aislamiento térmico de la cubierta

Mejora	Descripción	Medición (m ²)	Precio unitario	Coste (€)
01.1	Rehabilitación energética de cubierta plana transitable, con la membrana impermeabilizante en buen estado de conservación, mediante la incorporación de aislamiento termoacústico por el exterior de la cubierta, formado por panel rígido de poliestireno extruido Polyfoam C4 LJ 1250 "KNAUF INSULATION", de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 600x1250 mm y 50 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa; y protección con baldosas de gres rústico 4/3/-/E, 20x20 cm, colocadas en capa fina con adhesivo cementoso normal, C1, gris, sobre capa de regularización de mortero M-5.	126,03	41,67	5.251,67
01.2	Rehabilitación energética de cubierta inclinada mediante insuflación, de aislamiento termoacústico de nódulos de lana mineral natural (LMN) sin ligantes, Supafil 034 "KNAUF INSULATION", con densidad 35 kg/m ³ y conductividad térmica 0,034 W/(mK), en el interior de la cámara de aire del cerramiento, de 50 mm de espesor medio; tapado de los taladros ejecutados en el paramento; y capa de pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, con una mano de fondo y dos manos de acabado (rendimiento: 0,125 l/m ² cada mano).	38,43	7,91	303,98
Total Mejora 01				5.555,65

Tabla 6.11.

Opción 2. – Aislamiento térmico de la fachada

Mejora	Descripción	Medición (m ²)	Precio unitario	Coste (€)
02	Rehabilitación energética de fachada mediante insuflación, desde el interior, de aislamiento termoacústico de nódulos de lana mineral natural (LMN) sin ligantes, Supafil 034 "KNAUF INSULATION", con densidad 35 kg/m ³ y conductividad térmica 0,034 W/(mK), en el interior de la cámara de aire del cerramiento, de 10 mm de espesor medio; tapado de los taladros ejecutados en el paramento; y capa de pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, con una mano de fondo y dos manos de acabado (rendimiento: 0,125 l/m ² cada mano).	412,20	25,39	10.465,76
Total Mejora 02				10.465,76

Tabla 6.12.

Opción 3. – Aislamiento térmico del suelo en contacto con el aire

Mejora	Descripción	Medición (m ²)	Precio unitario	Coste (€)
03	Rehabilitación energética de suelo en contacto con el aire, mediante aislamiento por el exterior con espuma rígida de poliuretano, de 20 mm de espesor mínimo, 45 kg/m ³ de densidad mínima, aplicada mediante proyección mecánica y protegida con elastómero de poliuretano proyectado "in situ", densidad 1000 kg/m ³ , de 1,5 a 3 mm de espesor medio, color a elegir.	16,67	16,57	276,22
Total Mejora 03				276,22

Tabla 6.13.

Opción 4. – Aislamiento de los puentes térmicos

El coste de esta opción de mejora no se llega a calcular, ya que no es posible cuantificar su aportación a la mejora de la calificación energética, debido a que no existe una uniformidad entre ellos, los únicos frentes de forjado vistos son los de la planta 1ª y cubierta, el resto de frentes de forjado están recubiertos de mortero monocapa y de ladrillo cara vista.

Opción 5. – Colocación de toldos para disminuir la ganancia de calor en verano

Mejora	Descripción	Medición (Ud)	Precio unitario	Coste (€)
05.1	Toldo estor, de 2450 mm de línea y 1900 mm de salida, de lona acrílica, con accionamiento manual con manivela.	4,00	430,46	1.721,84
05.2	Toldo estor, de 1250 mm de línea y 1200 mm de salida, de lona acrílica, con accionamiento manual con manivela	6,00	219,74	1.318,44
05.3	Toldo estor, de 1250 mm de línea y 1900 mm de salida, de lona acrílica, con accionamiento manual con manivela.	2,00	248,23	496,46
Total Mejora 05				3.536,74

Tabla 6.14.
Opción 6. – Sustitución de ventanas con marcos con rotura de puente térmico y vidrios bajo emisivos.

Mejora	Descripción	Medición (Ud)	Precio unitario	Coste (€)
06.1	Rehabilitación energética de cerramientos de huecos de fachada, mediante el levantado de la carpintería acristalada existente, de cualquier tipo, situada en fachada, de menos de 3 m ² de superficie, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor, y sustitución por carpintería de PVC lacado estándar, para conformado de ventana de PVC, corredera simple, de 125x120 cm, serie alta, formada por dos hojas, con perfilera provista de rotura de puente térmico de tres cámaras; persiana de lamas de aluminio inyectado, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, y doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 4/20/6 Templa.Lite Azur.Lite color azul, con calzos y sellado continuo por el exterior y perfil continuo por el interior.	22,00	926,13	20.374,86

06.2	<p>Rehabilitación energética de cerramientos de huecos de fachada, mediante el levantado de la carpintería acristalada existente, de cualquier tipo, situada en fachada, de menos de 6 m² de superficie, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor, y sustitución por carpintería de PVC lacado estándar, para conformado de ventana de PVC, corredera simple, de 245x210 cm, serie alta, formada por tres hojas, con perfilera provista de rotura de puente térmico e tres cámaras; persiana de lamas de aluminio inyectado, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, y doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 4/20/6 Templá.Lite Azur.Lite color azul, con calzos y sellado continuo por el exterior y perfil continuo por el interior.</p>	4,00	2.837,14	11.348,56
06.3	<p>Rehabilitación energética de cerramientos de huecos de fachada, mediante el levantado de la carpintería acristalada existente, de cualquier tipo, situada en fachada, de menos de 3 m² de superficie, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor, y sustitución por carpintería de PVC lacado estándar, para conformado de ventana de PVC, corredera simple, de 125x210 cm, serie alta, formada por dos hojas, con perfilera provista de rotura de puente térmico de tres cámaras; persiana de lamas de aluminio inyectado, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, y doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 4/20/6 Templá.Lite Azur.Lite color azul, con calzos y sellado continuo por el exterior y perfil continuo por el interior.</p>	2,00	1.694,55	3.389,10

06.4	Rehabilitación energética de cerramientos de huecos de fachada, mediante el levantado de la carpintería acristalada existente, de cualquier tipo, situada en fachada, de menos de 3 m ² de superficie, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor, y sustitución por carpintería de PVC lacado estándar, para conformado de ventana de PVC, corredera simple, de 70x125 cm, serie alta, formada por dos hojas, con perfilería provista de rotura de puente térmico de tres cámaras; persiana de lamas de aluminio inyectado, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, y doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 4/20/6 Templá.Lite Azur.Lite color azul, con calzos y sellado continuo por el exterior y perfil continuo por el interior.	8,00	776,50	6.212,00
06.5	Rehabilitación energética de cerramientos de huecos de fachada, mediante el levantado de la carpintería acristalada existente, de cualquier tipo, situada en fachada, de menos de 3 m ² de superficie, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor, y sustitución por carpintería de PVC lacado estándar, para conformado de ventana de PVC, corredera simple, de 90x60 cm, serie alta, formada por dos hojas, con perfilería provista de rotura de puente térmico de tres cámaras; persiana de lamas de aluminio inyectado, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, y doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 4/20/6 Templá.Lite Azur.Lite color azul, con calzos y sellado continuo por el exterior y perfil continuo por el interior.	5,00	378,91	1.894,55
Total Mejora 06				35.112,52

Tabla 6.15.

Opción 7. – Instalación solar para contribución a la generación de ACS.

Mejora	Descripción	Medición (Ud)	Precio unitario	Coste (€)
07	Rehabilitación energética de edificio mediante la incorporación de captador solar térmico formado por batería de 6 módulos, compuesto cada uno de ellos de un captador solar térmico plano, con panel de montaje vertical de 1135x2115x112 mm, superficie útil 2,1 m ² , rendimiento óptico 0,75 y coeficiente de pérdidas primario 3,993 W/m ² K, según UNE-EN 12975-2, colocados sobre estructura soporte para cubierta plana, interacumulador de acero vitrificado, con intercambiador de un serpentín, de suelo, 450 l, altura 1840 mm, diámetro 780 mm, vaso de expansión cerrado con una capacidad de 25 l y grupo solar formado por bomba de circulación con variador de frecuencia y centralita electrónica.	1,00	6.586,51	6.586,51
Total Mejora 07				6.586,51

Tabla 6.16.

Opción 8. – Instalación de caldera de condensación para calefacción.

Mejora	Descripción	Medición (Ud)	Precio unitario	Coste (€)
08.1	Rehabilitación energética de vivienda mediante el desmontaje de calentador-acumulador eléctrico, de 50 l y 1,5 kW de potencia y soportes de fijación, con medios manuales y mecánicos y carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor y sustitución por caldera mural de condensación a gas N, sólo calefacción, cámara de combustión estanca y tiro forzado, potencia de 24 kW, dimensiones 760x440x360 mm, panel de mandos con display digital, con termostato de ambiente, comunicación digital vía bus a 2 hilos.	6,00	2.989,97	17.939,82
08.2	Rehabilitación energética de vivienda mediante instalación de radiadores de aluminio inyectado con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática. Incluida la instalación de fontanería y los remates de obra.	6,00	1.597,83	9.586,98
Total Mejora 08				27.526,80

Tabla 6.17.

Opción 9. – Instalación de caldera de condensación mixta para calefacción y ACS.

Mejora	Descripción	Medición (Ud)	Precio unitario	Coste (€)
09.1	Rehabilitación energética de vivienda mediante el desmontaje calanetador-acumulador eléctrico, de 50 l y de 1,5 kW de potencia y soportes de fijación, con medios manuales y mecánicos y carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor y sustitución por caldera mural de condensación a gas N, para calefacción y A.C.S. instantánea con microacumulación, cámara de combustión estanca y tiro forzado, potencia de 24 kW, caudal específico de A.C.S. según UNE-EN 625 de 14,3 l/min, dimensiones 710x400x330 mm, panel de mandos con display digital, con termostato de ambiente, comunicación digital vía bus a 2 hilos.	6,00	2.681,62	16.089,72
09.2	Rehabilitación energética de vivienda mediante instalación de radiadores de aluminio inyectado con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática. Incluida la instalación de fontanería y los remates de obra.	6,00	1.597,83	9.586,98
Total Mejora 09				25.676,70

Tabla 6.18.

Opción 10. – Instalación de caldera de condensación mixta para calefacción y ACS, con contribución solar para ACS del 100%.

Mejora	Descripción	Medición (Ud)	Precio unitario	Coste (€)
10.1	Rehabilitación energética de vivienda mediante el desmontaje calanetador-acumulador eléctrico, de 50 l y de 1,5 kW de potencia y soportes de fijación, con medios manuales y mecánicos y carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor y sustitución por caldera mural de condensación a gas N, para calefacción y A.C.S. instantánea con microacumulación, cámara de combustión estanca y tiro forzado, potencia de 24 kW, caudal específico de A.C.S. según UNE-EN 625 de 14,3 l/min, dimensiones 710x400x330 mm, panel de mandos con display digital, con termostato de ambiente, comunicación digital vía bus a 2 hilos.	6,00	2.681,62	16.089,72
10.2	Rehabilitación energética de vivienda mediante instalación de radiadores de aluminio inyectado con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática. Incluida la instalación de fontanería y los remates de obra.	6,00	1.597,83	9.586,98
10.3	Rehabilitación energética de edificio mediante la incorporación de captador solar térmico formado por batería de 6 módulos, compuesto cada uno de ellos de un captador solar térmico plano, con panel de montaje vertical de 1135x2115x112 mm, superficie útil 2,1 m ² , rendimiento óptico 0,75 y coeficiente de pérdidas primario 3,993 W/m ² K, según UNE-EN 12975-2, colocados sobre estructura soporte para cubierta plana, intercambiador de acero vitrificado, con intercambiador de un serpentín, de suelo, 450 l, altura 1840 mm, diámetro 780 mm, vaso de expansión cerrado con una capacidad de 25 l y grupo solar formado por bomba de circulación con variador de frecuencia y centralita electrónica.	1,00	6.586,51	6.586,51
Total Mejora 10				32.263,21

Tabla 6.19.

AHORRO ENERGÉTICO DERIVADO DE LA INTERVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES

Opción 1. – Aislamiento térmico de la cubierta

	Estado actual	Estado mejorado	Diferencia
Emisiones globales (kg CO₂/m² año)	35,76 E	31,81 E	3,95
Demanda de Calefacción (kWh/m²)	32,06 D	26,8 D	5,26
Demanda de Refrigeración (kWh/m²)	12,04 D	9,97 C	2,07
Emisiones de Calefacción (kg CO₂/m²)	18,53 E	15,49 E	3,04
Emisiones de Refrigeración (kg CO₂/m²)	5,26 E	4,96 D	0,30
Emisiones de ACS (kg CO₂/m²)	11,96 G	11,96 G	0,00
Consumo global de energía primaria (kWh/m² año)	142,99 E	127,25 E	15,74

Tabla 6.20.

Opción 2. – Aislamiento térmico de la fachada

	Estado actual	Estado mejorado	Diferencia
Emisiones globales (kg CO ₂ /m ² año)	35,76 E	35,44 E	0,32
Demanda de Calefacción (kWh/m ²)	32,06 D	31,60 D	0,46
Demanda de Refrigeración (kWh/m ²)	12,04 D	11,92 C	0,12
Emisiones de Calefacción (kg CO ₂ /m ²)	18,53 E	18,27 E	0,26
Emisiones de Refrigeración (kg CO ₂ /m ²)	5,26 E	5,21 D	0,05
Emisiones de ACS (kg CO ₂ /m ²)	11,96 G	11,96 G	0,00
Consumo global de energía primaria (kWh/m ² año)	142,99 E	127,25 E	15,74

Tabla 6.21.

Opción 3. – Aislamiento térmico del suelo en contacto con el aire

	Estado actual	Estado mejorado	Diferencia
Emisiones globales (kg CO ₂ /m ² año)	35,76 E	35,44 E	0,32
Demanda de Calefacción (kWh/m ²)	32,06 D	31,52 D	0,54
Demanda de Refrigeración (kWh/m ²)	12,04 D	12,04 D	0,00
Emisiones de Calefacción (kg CO ₂ /m ²)	18,53 E	18,22 E	0,31
Emisiones de Refrigeración (kg CO ₂ /m ²)	5,26 E	5,26 D	0,00
Emisiones de ACS (kg CO ₂ /m ²)	11,96 G	11,96 G	0,00
Consumo global de energía primaria (kWh/m ² año)	142,99 E	141,75 E	1,24

Tabla 6.22.

Opción 4. – Aislamiento de los puentes térmicos

No se analiza la mejora aportada por esta opción, ya que no es posible cuantificar su aportación a la calificación energética, debido a que no existe una uniformidad entre los frentes de forjado, los únicos frentes de forjado vistos son los de la planta 1ª y cubierta, el resto de frentes de forjado están recubiertos de mortero monocapa y de ladrillo cara vista. Además no queremos intervenir en la cara exterior de la fachada proyectando ningún aislamiento o realizar algún levantamiento del monocapa o del cara vista para colocar algún aislante.

Opción 5. – Colocación de toldos para disminuir la ganancia de calor en verano

	Estado actual	Estado mejorado	Diferencia
Emisiones globales (kg CO₂/m² año)	35,76 E	34,50 E	1,26
Demanda de Calefacción (kWh/m²)	32,06 D	32,06 D	0,00
Demanda de Refrigeración (kWh/m²)	12,04 D	9,16 D	2,88
Emisiones de Calefacción (kg CO₂/m²)	18,53 E	18,53 E	0,00
Emisiones de Refrigeración (kg CO₂/m²)	5,26 E	4,00 D	1,26
Emisiones de ACS (kg CO₂/m²)	11,96 G	11,96 G	0,00
Consumo global de energía primaria (kWh/m² año)	142,99 E	137,93 E	5,06

Tabla 6.23.

Opción 6. – Sustitución de ventanas con marcos con rotura de puente térmico y vidrios bajo emisivos.

	Estado actual	Estado mejorado	Diferencia
Emisiones globales (kg CO ₂ /m ² año)	35,76 E	33,95 E	1,81
Demanda de Calefacción (kWh/m ²)	32,06 D	29,62 D	2,44
Demanda de Refrigeración (kWh/m ²)	12,04 D	11,15 D	0,89
Emisiones de Calefacción (kg CO ₂ /m ²)	18,53 E	17,12 E	1,41
Emisiones de Refrigeración (kg CO ₂ /m ²)	5,26 E	4,87 D	0,39
Emisiones de ACS (kg CO ₂ /m ²)	11,96 G	11,96 G	0,00
Consumo global de energía primaria (kWh/m ² año)	142,99 E	135,80 E	7,19

Tabla 6.24.

Opción 7. – Instalación solar para contribución a la generación de ACS.

	Estado actual	Estado mejorado	Diferencia
Emisiones globales (kg CO ₂ /m ² año)	35,76 E	23,80 E	11,96
Demanda de Calefacción (kWh/m ²)	32,06 D	32,06 D	0,00
Demanda de Refrigeración (kWh/m ²)	12,04 D	12,04 D	0,00
Emisiones de Calefacción (kg CO ₂ /m ²)	18,53 E	18,53 E	0,00
Emisiones de Refrigeración (kg CO ₂ /m ²)	5,26 E	5,26 E	0,00
Emisiones de ACS (kg CO ₂ /m ²)	11,96 G	0,00 A	11,96
Consumo global de energía primaria (kWh/m ² año)	142,99 E	94,92 E	48,07

Tabla 6.25.

Opción 8. – Instalación de caldera de condensación para calefacción.

	Estado actual	Estado mejorado	Diferencia
Emisiones globales (kg CO₂/m² año)	35,76 E	27,96 E	7,80
Demanda de Calefacción (kWh/m²)	32,06 D	32,06 D	0,00
Demanda de Refrigeración (kWh/m²)	12,04 D	12,04 D	0,00
Emisiones de Calefacción (kg CO₂/m²)	18,53 E	10,73 E	7,80
Emisiones de Refrigeración (kg CO₂/m²)	5,26 E	5,26 E	0,00
Emisiones de ACS (kg CO₂/m²)	11,96 G	11,96 G	0,00
Consumo global de energía primaria (kWh/m² año)	142,99 E	116,14 E	26,85

Tabla 6.26.

Opción 9. – Instalación de caldera de condensación mixta para calefacción y ACS.

	Estado actual	Estado mejorado	Diferencia
Emisiones globales (kg CO₂/m² año)	35,76 E	21,02 E	14,74
Demanda de Calefacción (kWh/m²)	32,06 D	32,06 D	0,00
Demanda de Refrigeración (kWh/m²)	12,04 D	12,04 D	0,00
Emisiones de Calefacción (kg CO₂/m²)	18,53 E	10,09 E	8,44
Emisiones de Refrigeración (kg CO₂/m²)	5,26 E	5,26 E	0,00
Emisiones de ACS (kg CO₂/m²)	11,96 G	5,67 G	6,29
Consumo global de energía primaria (kWh/m² año)	142,99 E	95,35 E	47,64

Tabla 6.27.

Opción 10. – Instalación de caldera de condensación mixta para calefacción y ACS, con contribución solar para ACS del 100%.

	Estado actual	Estado mejorado	Diferencia
Emisiones globales (kg CO₂/m² año)	35,76 E	14,58 E	21,18
Demanda de Calefacción (kWh/m²)	32,06 D	32,06 D	0,00
Demanda de Refrigeración (kWh/m²)	12,04 D	9,39 D	2,65
Emisiones de Calefacción (kg CO₂/m²)	18,53 E	10,09 E	8,44
Emisiones de Refrigeración (kg CO₂/m²)	5,26 E	5,26 E	0,00
Emisiones de ACS (kg CO₂/m²)	11,96 G	0,00 G	11,96
Consumo global de energía primaria (kWh/m² año)	142,99 E	95,35 E	47,64

Tabla 6.28.

RETORNO DE LA INVERSIÓN

Para poder utilizar los datos de energía primaria que aparecen en los informes, hay que transformarlos en energía final, por lo que los consumos de energía primaria de Electricidad se dividen por 2,266 y los de Gas Natural por 1,07

Opción 1. – Aislamiento térmico de la cubierta

Coste (€)	Retorno de la inversión (años)
5.555,65	6,93

Tabla 6.29.

Opción 2. – Aislamiento térmico de la fachada

Coste (€)	Retorno de la inversión (años)
10.465,76	13,06

Tabla 6.24.
Opción 3. – Aislamiento térmico del suelo en contacto con el aire

Coste (€)	Retorno de la inversión (años)
276,22	4,38

Tabla 6.25.
Opción 4. – Aislamiento de los puentes térmicos

Como hemos comentado en el apartado anterior, la opción 4 la descartamos por no poder cuantificarla, ni querer intervenir en la fachada con proyecciones ni levantamiento del monocapa o del cara vista para colocar aislante.

Opción 5. – Colocación de toldos para disminuir la ganancia de calor en verano

Coste (€)	Retorno de la inversión (años)
3.536,74	13,73

Tabla 6.26.
Opción 6. – Sustitución de ventanas con marcos con rotura de puente térmico y vidrios bajo emisivos.

Coste (€)	Retorno de la inversión (años)
35.112,52	95,95

Tabla 6.27.

Opción 7. – Instalación solar para contribución a la generación de ACS.

Coste (€)	Retorno de la inversión (años)
6.586,51	18,00

Tabla 6.28.

Opción 8. – Instalación de caldera de condensación para calefacción.

Coste (€)	Retorno de la inversión (años)
27.526,80	22,66

Tabla 6.29.

Opción 9. – Instalación de caldera de condensación mixta para calefacción y ACS.

Coste (€)	Retorno de la inversión (años)
25.676,70	11,76

Tabla 6.30.

Opción 10. – Instalación de caldera de condensación mixta para calefacción y ACS, con contribución solar para ACS del 100%.

Coste (€)	Retorno de la inversión (años)
32.263,21	8,31

Tabla 6.31.

7. RESULTADOS

7.1. SELECCIÓN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA DE INTERVENCIÓN

A NIVEL DE LA ENVOLVENTE

Adoptaremos las siguientes opciones:

Opción 1. – Aislamiento térmico de la cubierta. Se elige esta opción por su rápido retorno de la inversión y ser una medida que no va a afectar a los usuarios en el funcionamiento normal del edificio. Además esta medida no requiere ningún mantenimiento específico.

Opción 5. – Colocación de toldos para disminuir la ganancia de calor en verano. Se elige esta opción, porque su retorno de la inversión es rápido y no afecta a los usuarios en el funcionamiento normal del edificio. Simplemente, durante el verano deben desplegar los toldos cuando no quieran ganancia de calor en el edificio.

Descartamos las siguientes opciones:

Opción 2. – Aislamiento térmico de la fachada. Aunque es una medida que una vez ejecutada no será apreciable por los vecinos, tiene un tiempo de retorno de la inversión mayor que el de otras opciones propuestas, también hay que contemplar que partimos de una fachada bien ejecutada y dispone de aislamiento en la cámara y sólo nos permite la inyección de 1cm de aislante dentro de dicha cámara. Otra razón por la que se descarta es porque durante la ejecución es molesta para los vecinos, debiendo realizar taladros en la hoja interior de fachada.

Opción 3. – Aislamiento térmico del suelo en contacto con el aire. Se descarta a pesar de su rápido retorno de la inversión, porque empeora la estética del edificio justo en la zona del acceso a éste.

Opción 4. – Aislamiento de los puentes térmicos. Como ya hemos comentado esta opción se descarta al no poder cuantificarla con precisión, ya que los frentes de forjado reúnen distintas características, hay vistos y recubiertos de monocapa o cara vista. Además cualquier intervención en la cara exterior de la fachada afectaría a la estética del edificio.

Opción 6. – Sustitución de ventanas con marcos con rotura de puente térmico y vidrios bajo emisivos. Esta opción se descarta por alargarse demasiado en el tiempo el retorno de la inversión, ya que partimos de unas ventanas y balconeras con doble acristalamiento.

A NIVEL DE LAS INSTALACIONES

Adoptamos la siguiente opción:

Opción 10. – Instalación de caldera de condensación mixta para calefacción y ACS, con contribución solar para ACS del 100%. Se elige esta opción, porque en nuestro edificio existe una preinstalación de Gas Natural y a nivel de instalaciones, es la que mayor ahorro en emisiones consigue, con un buen retorno de la inversión.

Descartamos las siguientes opciones:

Opción 7. – Instalación solar para contribución a la generación de ACS. Es una medida muy interesante para la generación eficiente de ACS, en este caso queda englobada en la opción 10 que si hemos seleccionado.

Opción 8. – Instalación de caldera de condensación para calefacción. Se descarta porque las calderas de condensación mixtas para calefacción y ACS, son ligeramente más eficientes que las exclusivas para calefacción.

Opción 9. – Instalación de caldera de condensación mixta para calefacción y ACS. En nuestro caso, partimos de electricidad para general el confort y el ACS necesarias, por lo que renovar las instalaciones para que funcionen con Gas Natural, es una mejora muy eficiente, en este caso queda englobada en la opción 10 que si hemos seleccionado.

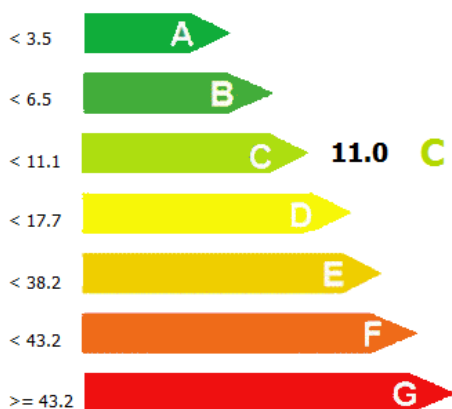
Hemos descartado cualquier instalación de calderas de biomasa (la biomasa y los biocombustibles son los mejor calificadas energéticamente, se consideran que son neutros en emisiones de CO₂), por tratarse de un edificio plurifamiliar, por lo que el espacio de almacenamiento de dicho combustible se preveía un problema, esta opción parece más razonables en viviendas unifamiliares y entornos rurales.

INFORME DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ESTADO REHABILITADO.

Una vez conocidas las opciones que deseamos implantar en el edificio objeto, procedemos a introducir los datos en el programa CE3X, para calcular la eficiencia energética del estado rehabilitado.

A continuación se expone el reporte (ver tabla 7.1) que nos da el programa con las medidas de mejora seleccionadas (aislamiento de cubierta, colocación de toldos para disminuir la ganancia térmica en verano y sustitución del calentador-acumulador eléctrico por una caldera de condensación de gas para calefacción y ACS, con contribución solar de ACS del 100%).

Calificación energética de edificios

 Indicador kgCO₂/m²

Edificio objeto

Demanda de calefacción (kWh/m ²)	31.4	D
Demanda de refrigeración (kWh/m ²)	6.3	B
Emisiones de calefacción (kg CO ₂ /m ²)	8.2	D
Emisiones de refrigeración (kg CO ₂ /m ²)	2.7	C
Emisiones de ACS (kg CO ₂ /m ²)	0.0	A

Tabla 7.1. Calificación energética con la selección de opciones.

Podemos observar como esta opción mejora todos los puntos posibles tanto de demandas como de emisiones de CO₂ por calefacción, por refrigeración y por generación de ACS.

Cabe destacar que la mayor mejora en calificación se ha obtenido con las instalaciones, sustituyendo la generación de ACS y la calefacción eléctricas por una caldera de condensación a gas con apoyo de instalación solar para generación de ACS. Esto es debido a que partíamos de un edificio construido en el año 2003, con unas calidades de fachada buenas y con ventanas de doble hoja tipo Climait.

Implantando estas mejoras nuestro edificio tendría unas emisiones de 10,99 kgCO₂/m² englobando nuestro edificio en una calificación C.

A continuación se expone el informe de eficiencia energética generado por el programa CE3X:

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

Nombre del edificio	Edificio PFC		
Dirección	Av. Cataluña, Nº 35		
Municipio	Onda	Código Postal	12.200
Provincia	Castellón	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
Zona climática	B3	Año construcción	2003
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	4378707YK3247G0014QX		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input type="checkbox"/> Terciario <input type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local
--	--

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Miguel Ángel López Gorriz	NIF	53.224.029-M
Razón social	--	CIF	--
Domicilio	Av. Cataluña, Nº 35, 3º A		
Municipio	Onda	Código Postal	12.200
Provincia	Castellón	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
e-mail	al122142@alumail.uji.es		
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitectura Técnica		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CE ³ X v1.1		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:


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

Fecha: 1/10/2013

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]	965.46
Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
Cubierta en contacto con aire	Cubierta	126.03	0.55	Conocido
Cubierta inclinada ventilada	Cubierta	38.43	0.58	Estimado
Muro fachada cara vista ESTE	Fachada	65.21	0.67	Conocido
Muro fachada cara vista SURESTE	Fachada	61.05	0.67	Conocido
Muro fachada cara vista SUR	Fachada	69.06	0.67	Conocido
Muro fachada monocapa ESTE	Fachada	54.88	0.63	Conocido
Muro fachada monocapa SURESTE	Fachada	37.96	0.63	Conocido
Muro fachada monocapa SUR	Fachada	99.16	0.63	Conocido
Muro fachada Norte	Fachada	37	0.63	Conocido
Medianería	Fachada	464.26	0.00	Por defecto
Partición superior	Partición Interior	44.61	1.70	Por defecto
Partición inferior garaje	Partición Interior	193.88	0.60	Estimado
Suelo en contacto con aire	Suelo	16.67	2.26	Conocido

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Hueco fachada Este	Hueco	6.0	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco fachada Sureste	Hueco	6.0	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco1 fachada Sur	Hueco	20.58	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco2 fachada Sur	Hueco	9.0	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco3 fachada Sur	Hueco	5.25	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco4 fachada Sur	Hueco	4.5	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco1 fachada Norte	Hueco	12.0	3.30	0.75	Estimado	Estimado

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² -K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Hueco2 fachada Norte	Hueco	11.76	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco3 fachada Norte	Hueco	2.7	3.30	0.75	Estimado	Estimado

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción y ACS	Caldera Condensación	24.0	77.80	Gas Natural	Estimado

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sólo refrigeración	Maquina frigorífica		91.50	Electricidad	Estimado


Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción y ACS	Caldera Condensación	24.0	77.80	Gas Natural	Estimado

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	B3	Uso	Bloque de Viviendas
----------------	----	-----	---------------------



1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES	
	10.99 C	CALEFACCIÓN	ACS
		D	A
		<i>Emisiones calefacción [kgCO₂/m² año]</i>	<i>Emisiones ACS [kgCO₂/m² año]</i>
		8.24	0.00
		REFRIGERACIÓN	ILUMINACIÓN
		C	-
<i>Emisiones globales [kgCO₂/m² año]</i>		<i>Emisiones refrigeración [kgCO₂/m² año]</i>	<i>Emisiones iluminación [kgCO₂/m² año]</i>
10.99		2.75	-

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

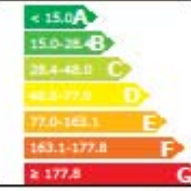
2. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

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

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN					
	31.44 D		6.27 B				
				<i>Demanda global de calefacción [kWh/m² año]</i>		<i>Demanda global de refrigeración [kWh/m² año]</i>	
				31.44		6.27	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA

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

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES	
	51.86 D	CALEFACCIÓN	ACS
		D	A
		<i>Energía primaria calefacción [kWh/m² año]</i>	<i>Energía primaria ACS [kWh/m² año]</i>
		40.81	0.00
		REFRIGERACIÓN	ILUMINACIÓN
		C	-
<i>Consumo global de energía primaria [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria refrigeración [kWh/m² año]</i>	<i>Energía primaria iluminación [kWh/m² año]</i>
51.86		11.04	-

8. CONCLUSIONES

El objetivo del presente proyecto ha sido la rehabilitación energética de un edificio de viviendas. Dicho edificio se construyó bajo la normativa anterior al CTE y al procedimiento de certificación energética vigentes en la actualidad. Por lo tanto, la intervención busca como objetivo la mejora de la eficiencia energética del edificio de acuerdo a las nuevas regulaciones. Por otro lado, si bien la mejora implica un impacto claramente positivo desde el punto de vista medioambiental, se ha considerado además el aspecto económico de la intervención, ya que de ello va a depender el que se lleve a cabo.

Desde la perspectiva medioambiental se han analizado diez opciones distintas, las cuales listamos en la Tabla 8.1, indicando el decremento de emisiones conseguido por la implantación de cada medida, ordenamos de menor a mayor el decremento de emisiones:

Opción	Reducción emisiones (kg CO ₂ /m ²)
Opción 2.- Aislamiento térmico fachada	0,32
Opción 3.- Aislamiento suelo en contacto con el aire	0,32
Opción 5.- Colocación toldos	1,26
Opción 6.- Sustitución ventanas	1,81
Opción 1.- Aislamiento térmico cubierta	3,95
Opción 8.- Instalación caldera condensación para calefacción	7,80
Opción 7.- Instalación solar para ACS	11,96
Opción 9.- Instalación caldera condensación mixta para calefacción y ACS	14,74
Opción 10.- Instalación caldera condensación mixta para calefacción y ACS con contribución solar de ACS	21,18
Opción conjunto de medidas.- Aislamiento cubierta, toldos, caldera mixta y contribución solar ACS	24,77

Tabla 8.1. Valores de reducción de emisiones de CO₂ respecto al estado original

Las mismas opciones anteriores, se han analizado desde la perspectiva económica, teniendo en cuenta tanto el coste de cada opción como su retorno de la inversión, a continuación se recogen en la Tabla 8.2, por orden de mayor a menor tiempo de retorno de inversión:

Opción	Coste (€)	Retorno inversión (años)
Opción 6.- Sustitución ventanas	35.112,52	95,95
Opción 8.- Instalación caldera condensación para calefacción	27.526,80	22,66
Opción 7.- Instalación solar para ACS	6.586,51	18,00
Opción 5.- Colocación toldos	3.536,74	13,73
Opción 2.- Aislamiento térmico fachada	10.465,76	13,06
Opción 9.- Instalación caldera condensación mixta para calefacción y ACS	25.676,70	11,76
Opción 10.- Instalación caldera condensación mixta para calefacción y ACS con contribución solar de ACS	32.263,21	8,31
Opción 1.- Aislamiento térmico cubierta	5.555,65	6,93
Opción 3.- Aislamiento suelo en contacto con el aire	276,22	4,38

Tabla 8.2. Coste de las opciones analizadas y retorno de la inversión

Del análisis realizado bajo el doble enfoque, medioambiental y económico, se descartan directamente algunas de las opciones:

- Opción 2.- Aislamiento térmico fachada.
- Opción 3.- Aislamiento térmico del suelo en contacto con el aire.
- Opción 4.- Aislamiento de puentes térmicos. Se descarta por lo explicado en puntos anteriores, no se puede cuantificar por tener condiciones heterogéneas.
- Opción 6.- Sustitución de ventanas.
- Opción 7.- Instalación solar para ACS.
- Opción 8.- Instalación de caldera de condensación para calefacción.
- Opción 9.- Instalación de caldera de condensación mixta para calefacción y ACS.

Finalmente se ha elegido como solución más idónea una combinación de las siguientes opciones:

- Opción 1.- Aislamiento de cubierta.
- Opción 5.- Colocación de toldos.
- Opción 10.- Instalación de caldera de condensación mixta para calefacción y ACS, con contribución solar del 100% de ACS.

A continuación se exponen sus características desde las perspectivas ambiental y económica.

Las cifras destacables de esta propuesta de intervención final se reflejan en la Tabla 8.3:

Opción	Reducción emisiones (kg CO ₂ /m ²)	Coste (€)	Retorno inversión (años)	Calificación energética origen	Calificación energética intervención
Opción conjunto de medidas.- Aislamiento cubierta, toldos, caldera mixta y contribución solar ACS	24,77	41.355,51	9,19	35,76 E	10,99 C

Tabla 8.3. Características de la opción seleccionada.

De la tabla obtenida se desprende que los usuarios obtendrían unas viviendas con una calificación energética C, superior a la actual, lo cual significaría una reducción de emisiones de 24,77 Kg CO₂/m². Analizando el coste de la inversión necesaria y el ahorro de energía derivado de la intervención, se obtiene un periodo de retorno de 9,19 años.

9. GLOSARIO

Absortividad (α): fracción de la radiación solar incidente a una superficie que es absorbida por la misma. La absortividad va de 0,0 (0%) hasta 1,0 (100%).

Cerramiento: elemento constructivo del edificio que lo separa del exterior, ya sea aire, terreno u otros edificios. Comprende las cubiertas, suelos, huecos, muros y medianeras.

En la intervención en edificios existentes, cuando un elemento de cerramiento separe una zona ampliada respecto a otra existente, se considerará perteneciente a la zona ampliada.

Cerramiento adiabático: cerramiento a través del cual se considera que no se produce intercambio de calor.

Edificio de referencia: edificio obtenido a partir del edificio objeto que se define con su misma forma, tamaño, orientación, zonificación interior, uso de cada espacio, e iguales obstáculos, y unas soluciones constructivas con parámetros característicos iguales a los establecidos en el Apéndice D.

Envolvente térmica: Se compone de los cerramientos del edificio que separan los recintos habitables del ambiente exterior y las particiones exteriores que separan los recintos habitables de los no habitables que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.

Espacio habitable: espacio formado por uno o varios recintos habitables contiguos con el mismo uso y condiciones térmicas equivalentes agrupados a efectos de cálculo de la demanda energética.

En función de su densidad de las fuentes internas, los espacios habitables se clasifican en espacios habitables de muy alta, alta, media o baja carga interna.

En función de la disponibilidad de sistemas de calefacción y/o refrigeración, los espacios habitables se clasifican en acondicionados o no acondicionados.

Espacio no habitable: espacio formado por uno o varios recintos no habitables contiguos con el mismo uso y condiciones térmicas equivalentes, agrupados a efectos de cálculo de la demanda energética. Al no ser un espacio habitable no se considera la existencia de fuentes internas (iluminación, ocupación y equipos).

Factor de sombra (F_s): fracción de la radiación incidente en un hueco que no es bloqueada por la presencia de obstáculos de fachada, tales como: retranqueos, voladizos, toldos, salientes laterales u otros.

Factor solar (g^\perp): cociente entre la radiación solar a incidencia normal que se introduce en el edificio a través del acristalamiento y la que se introduciría si el acristalamiento se sustituyese por un hueco perfectamente transparente. Se refiere exclusivamente a la parte semitransparente de un hueco.

Factor solar modificado (F): fracción de la radiación incidente en un hueco que no es bloqueada por el efecto de obstáculos de fachada y las partes opacas del hueco. Se calcula a partir del factor de sombra del hueco (F_s), el factor solar de la parte semitransparente del hueco (g^\perp), la absortividad de la parte opaca (α) (normalmente el marco), su transmitancia térmica (U_m), y la fracción de la parte opaca (F_M), según la siguiente expresión:

$$F = F_s \cdot [(1 - F_M) \cdot g^\perp + F_M \cdot 0,04 \cdot U_m \cdot \alpha]$$

Hueco: cualquier elemento transparente o semitransparente de la envolvente del edificio. Comprende las ventanas, lucernarios y claraboyas así como las puertas acristaladas con una superficie semitransparente superior al 50%.

Lucernario: cualquier hueco situado en una cubierta, por tanto su inclinación será menor de 60° respecto a la horizontal.

Puente térmico: zona de la envolvente térmica del edificio en la que se evidencia una variación de la uniformidad de la construcción, ya sea por un cambio del espesor del cerramiento o de los materiales empleados, por la penetración completa o parcial de elementos constructivos con diferente conductividad, por la diferencia entre el área externa e interna del elemento, etc., que conllevan una minoración de la resistencia térmica respecto al resto del cerramiento.

Los puentes térmicos son partes sensibles de los edificios donde aumenta la probabilidad de producción de condensaciones.

Los puentes térmicos más comunes son:

- a) Puentes térmicos integrados en los cerramientos:
 - i) pilares integrados en los cerramientos de las fachadas;
 - ii) contorno de huecos y lucernarios;
 - iii) cajas de persianas;
 - iv) otros puentes térmicos integrados;
- b) Puentes térmicos formados por encuentro de cerramientos:
 - i) frentes de forjado en las fachadas;
 - ii) uniones de cubiertas con fachadas;
 - iii) cubiertas con pretil;
 - iv) cubiertas sin pretil;
 - v) uniones de fachadas con cerramientos en contacto con el terreno;
 - vi) unión de fachada con losa o solera;
 - vii) unión de fachada con muro enterrado o pantalla;
- c) Esquinas o encuentros de fachadas, que, dependiendo de la posición del ambiente exterior se subdividen en:
 - i) esquinas entrantes;
 - ii) esquinas salientes;
- d) Encuentros de voladizos con fachadas;
- e) Encuentros de tabiquería interior con cerramientos exteriores.

Recinto habitable: recinto interior destinado al uso de personas cuya densidad de ocupación y tiempo de estancia exigen unas condiciones acústicas, térmicas y de salubridad adecuadas. Se consideran recintos habitables los siguientes:

- a) habitaciones y estancias (dormitorios, comedores, bibliotecas, salones, etc.) en edificios residenciales;
- b) aulas, bibliotecas, despachos, en edificios de uso docente;
- c) quirófanos, habitaciones, salas de espera, en edificios de uso sanitario;
- d) oficinas, despachos; salas de reunión, en edificios de uso administrativo;
- e) cocinas, baños, aseos, pasillos y distribuidores, en edificios de cualquier uso;
- f) zonas comunes de circulación en el interior de los edificios;
- g) cualquier otro con un uso asimilable a los anteriores.

Recinto no habitable: recinto interior no destinado al uso permanente de personas o cuya ocupación, por ser ocasional o excepcional y por ser bajo el tiempo de estancia, sólo exige unas condiciones de salubridad adecuadas. En esta categoría se incluyen explícitamente como no habitables los garajes, trasteros, las cámaras técnicas y desvanes no acondicionados, y sus zonas comunes.

Resistencia térmica: capacidad del material a oponerse al flujo de calor. Es la inversa de la *transmitancia térmica*. Sus unidades son m^2K / W .

Transmitancia térmica: flujo de calor, en régimen estacionario, para un área y diferencia de temperaturas unitarias de los medios situados a cada lado del elemento que se considera. Sus unidades son W/m^2K .

Zona climática: zona para la que se definen unas solicitaciones exteriores comunes a efectos de cálculo de la demanda energética. Se identifica mediante una letra, correspondiente a la severidad climática de invierno, y un número, correspondiente a la severidad climática de verano.

10. BIBLIOGRAFÍA

- Manual de Usuario CE3X, redactado por MIYABI y el Centro Nacional de Energías Renovables (CENER).
- Catálogo de elementos constructivos v3.00, redactado por el Instituto Valenciano de la Edificación.
- Código Técnico de la Edificación (CTE), documento básico DB-HE “Ahorro de Energía”.
- Directiva 2002/91 CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2002, relativa a la eficiencia energética de los edificios, establece la obligación de poner a disposición de los compradores o de los inquilinos de un edificio un Certificado de Eficiencia Energética.
- Directiva 2010/31 UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de Mayo de 2010, relativa a la eficiencia energética de los edificios.
- REAL DECRETO 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el Procedimiento Básico para la certificación de eficiencia energética de los edificios.
- DECRETO 112/2009, de 31 de julio, del Consell, por el que regula las actuaciones en materia de certificación de eficiencia energética de edificios.
- ORDEN 1/2011, de 4 de febrero, de la Conselleria de Infraestructuras y Transporte, por la que se regula el Registro de Certificación de Eficiencia Energética de Edificios.

Páginas WEB consultadas:

- Ministerio de Industria, Energía y Turismo
<http://www.minetur.gob.es>
- Generador de precios de CYPE ingenieros, S.A.
<http://www.generadordeprecios.info/>
- IDAE. Instituto para la Diversificación y el Ahorro Energético
<http://www.idae.es/>



CARRER
ALFONS
EL MAGNÀNIM