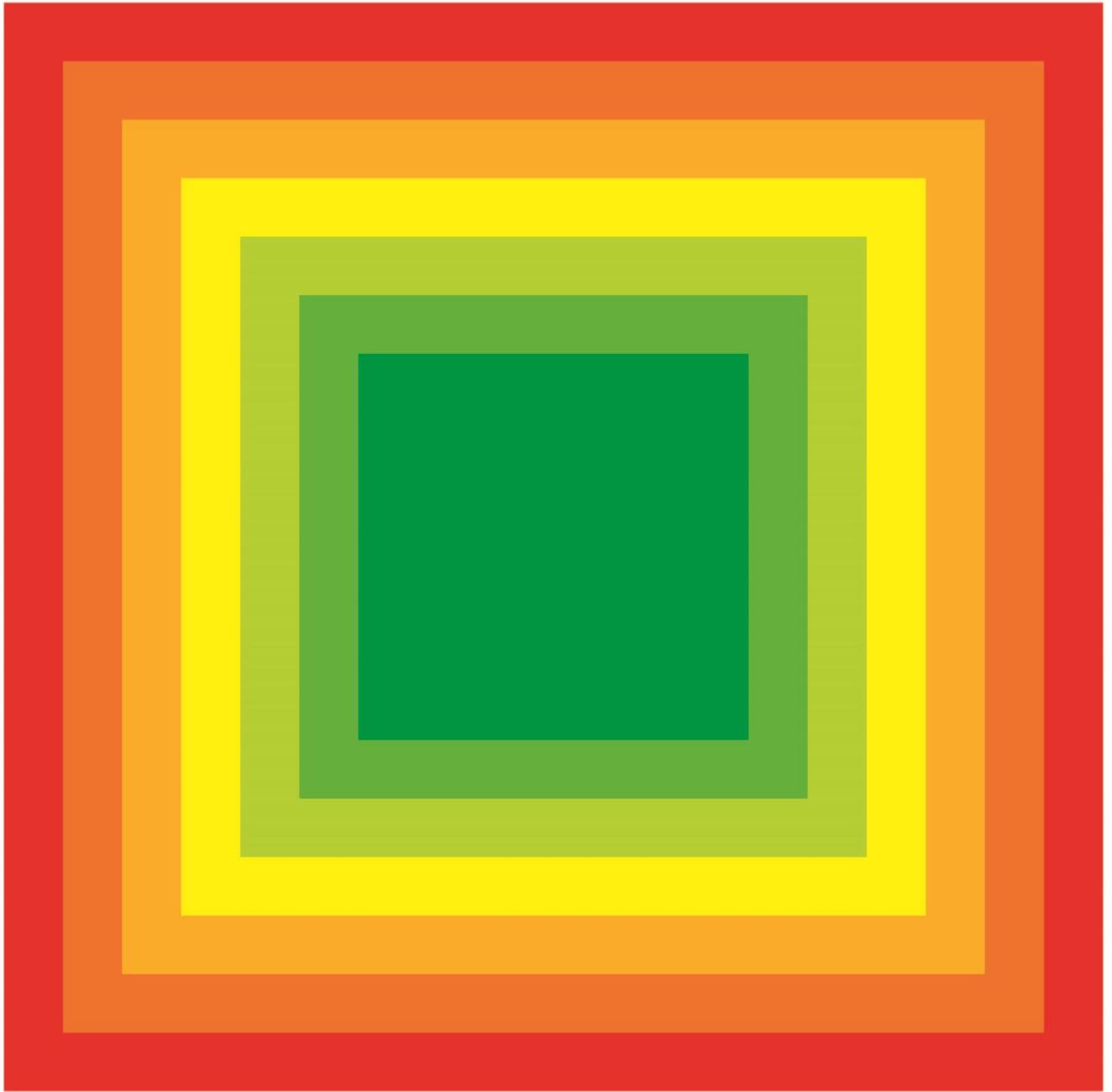




Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de Recuperación,
Transformación y Resiliencia



GUÍA PRÁCTICA PARA LA GESTIÓN DE AYUDAS A LA REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

EDICIÓN REVISADA Y ACTUALIZADA A PREE5000

Edita

Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España
Madrid, enero de 2022

Contribuye

Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España
Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía:
Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

Colabora

Observatorio 2030 del CSCAE
Consejo General de Colegios de Administradores de Fincas
de España

Autores ed.2021

Redactores designados por el CSCAE

Manuel Rodríguez Pérez (coord.)

María del Mar Barbero Barrera

Violeta Rodríguez González

Redactores designados por el IDAE

Fernando García Mozos

Rita Soto García

Izaskun Gallo Ormazábal

Autores ed.2022

Redactores designados por el CSCAE

Manuel Rodríguez Pérez (coord.)

María del Mar Barbero Barrera

Violeta Rodríguez González

Redactores designados por el IDAE

Fernando García Mozos

Guadalupe Gómez Ruíz

Eva Martínez Carballo

Diseño de cubierta [Observatorio 2030]
gráfica futura

Soporte editorial [Observatorio 2030]
A305

© 2021, Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España-CSCAE. Todos los derechos reservados.



MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



CSCAE

Consejo Superior de los
Colegios de Arquitectos de España

observatorio
2030 CSCAE

PRÓLOGOS

PRÓLOGO DEL CSCAE

La edificación es uno de los sectores económicos que más energía consume en España. Los edificios de nueva planta están sometidos a la aplicación de diferentes normativas que garantizan en la actualidad una eficiencia que, hoy por hoy, se puede calificar de óptima. Sin embargo, esto no debe llevarnos a asumir una posición conformista. Hemos de seguir perfeccionando aspectos que todavía ofrecen un amplio margen de mejora tanto en el comportamiento pasivo de los edificios, sistemas de acondicionamiento y, sobre todo, en la incorporación de fuentes de energía renovables en el propio edificio o su entorno próximo.

Por otra parte, nuestro parque residencial consolidado, en especial el construido con anterioridad a la entrada en vigor del Código Técnico de la Edificación, presenta grandes carencias desde el punto de vista de su comportamiento energético. La transformación de la mayor parte de estos edificios no sería posible sin el impulso público, dando cobertura económica a su necesaria regeneración. En este marco se encuadran una serie de programas de ayudas que se han ofertado en los últimos años y que culminan con el “Programa de ayudas para actuaciones de Rehabilitación Energética en Edificios existentes” (PREE), aprobado por el Consejo de Ministros, a propuesta del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, el 4 de agosto del 2020 mediante el Real Decreto 737/2020, seguido del Real Decreto 691/2021, de 3 de agosto, por el que se regulan las subvenciones a otorgar a actuaciones de rehabilitación energética en edificios existentes, en ejecución del Programa de rehabilitación energética para edificios existentes en municipios de reto demográfico (Programa PREE 5000), incluido en el Programa de regeneración y reto demográfico del Plan de rehabilitación y regeneración urbana del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, así como su concesión directa a las comunidades autónomas.

El éxito de estos procesos de rehabilitación energética que se van a acometer requiere de una serie de acciones coordinadas que van desde ese imprescindible apoyo económico prestado desde las instituciones a la necesaria información y formación que ha de llegar a todos los agentes implicados en el proceso de transformación de los edificios.

La promoción y publicación de esta Guía práctica para la gestión de las ayudas a la rehabilitación energética de edificios del PREE se encuadra dentro de la estrategia general del Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España (CSCAE) de mejorar la información que recibe el colectivo de arquitectos para el ejercicio de diferentes aspectos de su profesión, impulsando la modernización y capacidad del conjunto del sector de la edificación para resolver el gran reto de la renovación del parque construido.

Esta guía recoge tanto los aspectos técnicos que se han de evaluar y concretar formalmente en los proyectos de rehabilitación, como los procedimientos administrativos para la tramitación de las ayudas. En este sentido, y gracias a la contribución y experiencia de los técnicos del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) que han participado en la redacción, se ha elaborado un inventario de las deficiencias más habituales que se producen en la documentación presentada y que será de gran ayuda para futuras tramitaciones.

El documento se cierra con una recopilación, mediante el formato de fichas, de ejemplos concretos de actuaciones que permiten su consulta y valoración.

Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España



PRÓLOGO DE IDAE

La importancia de actuar en el sector de la edificación lo pone de manifiesto el hecho de que el parque de edificios existentes consume en torno al 30 % de la energía final, y es responsable de, aproximadamente, el 40% de las emisiones de gases de efecto invernadero. Urge, por tanto, actuar mejorando la eficiencia energética de nuestro parque edificado, a través de la rehabilitación integral de edificios y de la integración de fuentes de energía renovable, reduciendo el consumo energético, las emisiones de gases de efecto invernadero y fomentando el autoconsumo.

España cuenta con un parque edificado construido antes de los ochenta, sin una normativa clara en materia de eficiencia energética, por lo que el potencial de la rehabilitación energética en edificios es enorme, no solo para cumplir con los objetivos medioambientales y de sostenibilidad, sino también en materia de crecimiento económico y generación de empleo.

Esta situación afecta de forma particular a los denominados municipios de reto demográfico, donde existen en torno a unos 6.827 municipios y núcleos con menos de 5.000 habitantes, que concentran a 5,7 millones de personas, el 12% de la población total.

Adicionalmente, El fenómeno de la despoblación se aprecia a escala municipal y es eminentemente rural: de los 8.131 municipios españoles, tres cuartas partes pierden población.

En España, hay 6.827 municipios que no superan los 5.000 habitantes y que concentran a 5,7 millones de personas, el 12% de la población total. En la última década, han perdido población ocho de cada diez, de manera que, en conjunto, estos municipios tienen 410.000 personas menos que hace diez años. En municipios de menos de 1.000 habitantes, la despoblación llega al 86% de los casi 5.000 municipios, que han perdido más de 200.000 habitantes en la última década.

El Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC), herramienta de planificación energética a 2030, establece como objetivo la rehabilitación de 1.200.000 viviendas a 2030, reduciendo las emisiones y dependencia energética, pero también generando ahorros y mejorando la calidad de vida en la vivienda de todas las familias. Se trata de un objetivo también recogido en la Estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España (ERESSE 2020).

El Consejo Europeo de 21 de julio de 2020 acordó un paquete de medidas de gran alcance que impulsen la convergencia, la resiliencia y la transformación en la Unión Europea, que aúnan el futuro marco financiero plurianual (MFP) para 2021-2027 reforzado y la puesta en marcha de un Instrumento Europeo de Recuperación («Next Generation EU») por valor de 750.000 millones de euros en precios constantes del año 2018. Este Instrumento Europeo de Recuperación, que implicará para España unos 140.000 millones de euros en forma de transferencias y préstamos para el periodo 2021-2026, abrirá una oportunidad extraordinaria para nuestro país. En este contexto, el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia de España (en adelante PRTR), traza la hoja de ruta para la modernización de la economía española, constituyendo un proyecto de país que requiere de la implicación de todos los agentes económicos y sociales, de todos los niveles de gobierno y del conjunto de los recursos de la administración pública. Los proyectos que constituyen el PRTR, permitirán la realización de reformas estructurales los próximos años, mediante cambios normativos e inversiones, y, por lo tanto, permitirán un cambio del modelo productivo para la recuperación de la economía tras la pandemia causada por la COVID 19 y además una transformación hacia una estructura más resiliente e inclusiva, de especial relevancia, todo ello, para el interés público, social y económico.

Entre las inversiones aprobadas por el PRTR, y dentro de su componente 2, denominada: "Implementación de la Agenda Urbana Española: Plan de rehabilitación de vivienda y regeneración



urbana” se encuentra el Programa de rehabilitación energética de edificios (PREE) que promueve la rehabilitación energética de edificios existentes de viviendas y otros usos, mediante actuaciones de ahorro y eficiencia energética e incorporación energías renovables; y el Programa de regeneración y reto demográfico, que contempla un Programa de rehabilitación energética para edificios existentes en municipios y núcleos de menos de 5000 habitantes (PREE 5000), y tiene como objetivo apoyar la rehabilitación energética en edificios residenciales y no residenciales mediante mejoras de la eficiencia energética y la incorporación de energías renovables encuadrándose ambos, dentro de la Estrategia Nacional de Reto Demográfico.

En cumplimiento con lo dispuesto en PRTR, en el Reglamento (UE) 2021/241 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de febrero de 2021, todos los proyectos de inversión deben de respetar el llamado principio de no causar un perjuicio significativo al medioambiente (principio DNSH por sus siglas en inglés, “Do Not Significant Harm”) y las condiciones del etiquetado climático y digital. Para ello se deberán conseguir una reducción del consumo de energía primaria no renovable de al menos un 30%, por término medio.

La renovación del parque de viviendas y de edificios apuesta por enfoques integrales, de modo que se priorizan las actividades en edificio completo, la combinación de la mejora de la eficiencia energética de la envolvente, con la integración de las fuentes de energía renovables, así como la alineación con la mejora en la accesibilidad, conservación, seguridad de utilización y digitalización de los edificios.

Para cumplir con los ambiciosos objetivos de rehabilitación energética marcados en el PNIEC y en la ERESEE 2020, es imprescindible la colaboración decidida e intensa de todos los agentes del sector, así como la disponibilidad de información práctica y ágil que permita aprovechar al máximo las oportunidades vinculadas a la transición energética. Esa es la vocación de esta Guía práctica para la gestión de ayudas a la rehabilitación energética de edificios, que recoge la experiencia del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la energía (IDAE) y el conocimiento del Colegios de Arquitectos, facilitando la gestión de las tramitaciones del programa, incorporando ejemplos y proporcionando los conceptos fundamentales a la hora de acometer un proyecto de rehabilitación.

Esperamos que este documento sea de gran utilidad para que el conjunto de la ciudadanía pueda ser partícipe de este impulso por la mejora de la eficiencia energética del parque edificado y, en definitiva, de la calidad de vida.

Sara Aagesen Muñoz

Secretaria de Estado de Energía y Presidenta del IDAE



ÍNDICE

1. ESTRATEGIAS DE AHORRO ENERGÉTICO EN LA EDIFICACIÓN	9
1.1. Necesidad de reducir el consumo energético en los edificios.....	9
1.2. Objetivos de la eficiencia energética	9
1.3. Criterios generales del ahorro energético en el proyecto de edificación.	12
1.4. Particularidades de la rehabilitación energética de edificios existentes.	20
1.4.1. Intervención sobre la envolvente térmica de los edificios	22
1.4.2. Mejora y adaptación de sistemas de acondicionamiento y producción de ACS	33
1.4.3. Sistemas de ventilación	35
1.4.4. Incorporación de fuentes de energía renovable.....	36
1.5. Aplicación exitosa de las medidas de rehabilitación energética en la edificación	38
1.5.1. Exigencias normativas en el proyecto de obra nueva, ampliaciones, cambios de uso y rehabilitación ..	38
1.5.2. Formación de los técnicos y agentes implicados en el proceso constructivo	39
1.5.3. Fomento y promoción de actuaciones eficientes:	40
2. PROGRAMA PREE. REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS	42
2.1. Convocatoria. Descripción general y fondos previstos y su reparto por C.A.....	42
2.2. Destinatarios últimos de las ayudas, tipos de actuaciones elegibles, cuantía de las ayudas y compatibilidad con otras ayudas	45
2.3. Procedimiento y criterios de selección de las solicitudes presentadas	48
2.3.1. Presentación, formalización de solicitudes y órgano receptor en cada CC. AA.....	49
2.3.2. Documentación requerida según opciones	51
2.3.3. Cuadro resumen de documentación a aportar	71
2.4. Instrucción y resolución de los procedimientos de concesión de las ayudas	73
2.5. Publicidad	74
3. PROGRAMA PREE 5000	75
3.1. Diferencias entre el PREE y PREE 5000	75
3.2. Nuevas exigencias: Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR)	76
3.2.1. Implicaciones de las actuaciones que se ejecuten dentro del PRTR	78
3.2.2. Objetivos medioambientales del PRTR	79
3.2.3. Requisitos para el cumplimiento de cada objetivo medioambiental	79
3.2.4. Guía de ayuda para cumplir DNSH	81
3.3. Nuevas exigencias: Hitos y objetivos. Anexo V del RD 691/2021	81



3.4. Antecedentes del PREE 5000	82
3.5. Convocatoria	83
3.5.1. Descripción general.....	83
3.5.2. Fondos y reparto.....	83
3.5.3. Periodo de vigencia.....	84
3.6. Alcance y objetivos	86
3.7. Ámbito de aplicación	87
3.7.1. Tipologías de actuación	87
3.7.2. Destinatarios de las ayudas	88
3.7.3. Ámbito de actuación.....	88
3.7.4. Cuantías.....	88
3.7.5. Otros incentivos para el impulso de la rehabilitación residencial	90
3.8. Procedimiento	90
3.8.1. Órgano receptor e instructor	90
3.8.2. Fase de Solicitud y Resolución.....	91
3.8.3. Fase de justificación	93
3.8.4. Plazos.....	93
3.8.5. Comprobaciones	94
4. FICHAS EJEMPLOS	96
4.1. Ejemplos y referencias de procedimiento y tramitación del Programa PAREER II	96
4.2. Ejemplos y referencias de rehabilitaciones energéticas éxitos	103
4.3. Ejemplos aplicando criterios programa PREE 5000.....	110



1. AHORRO ENERGÉTICO

1. ESTRATEGIAS DE AHORRO ENERGÉTICO EN LA EDIFICACIÓN

Los crecientes efectos sobre el clima y la calidad del aire, derivados de nuestra actividad ordinaria en los diferentes sectores económicos, hacen necesarias medidas que reduzcan la emisión de gases de efecto invernadero y contaminantes, minimizando así toda una serie de impactos indeseados y ya conocidos. A nivel legislativo, el compromiso por avanzar hacia economías climáticamente neutras en 2050 se traduce en el cumplimiento del Pacto Verde Europeo, al que se añaden los compromisos de España ligados a la reducción de gases de efecto invernadero tales como la reducción, para el 2030, de dichas emisiones en un mínimo de 55%, respecto a las de 1990, pero también en que, al menos, el 32% del consumo de energía provenga de fuentes renovables o se mejore la eficiencia energética en, al menos, un 32,5%. En este contexto, y con el fin último de lograr una mayor eficiencia en la gestión de los recursos energéticos disponibles, es necesario el desarrollo de mecanismos de asistencia técnica, apoyo económico y financiero, formación y todos aquellos medios que dinamicen los procesos de cambio necesarios.

1.1. Necesidad de reducir el consumo energético en los edificios

Uno de los sectores económicos de mayor consumo es el sector de la edificación, siendo responsable, en la actualidad, del 30% de la energía final. La reducción del impacto del sector de la edificación se traduce en dos líneas, por una parte, el control sobre el consumo energético de los edificios nuevos mediante el cumplimiento de éstos de actualizaciones periódicas normativas (última versión del CTE DBHE) y, por otra parte, la actuación sobre el parque de edificios existente que, dado su extenso volumen, es preciso impulsar. De acuerdo con la Estrategia a Largo Plazo para la Rehabilitación de Edificios (ERESEE 2020), 9,7 millones de viviendas principales son anteriores a 1980, 81% de las viviendas tienen una calificación energética E,F o G, mientras que el 75% de los edificios residenciales no son accesibles, lo que pone de manifiesto la urgente necesidad de actualizar nuestro parque inmobiliario, siendo la rehabilitación energética la mejor estrategia de sostenibilidad que se puede realizar en el sector de la construcción. La rehabilitación de edificios implica, de partida, un ahorro energético de aproximadamente el 60% respecto a derribarlo y construirlo de nuevo (Luxán et al 2005), cifra que incluso aumenta en los edificios eficientes energéticamente, para los que el impacto ambiental del ciclo de vida (de incorporación recomendable para la adecuación de la actuación al principio DNSH) del edificio asociado a la construcción tiene mayor repercusión que el uso del propio edificio. Además, la rehabilitación evita desarraigos sociales, promueve la transformación del sector económico y la puesta en valor de nuestro patrimonio construido. A tal respecto, el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 ha fijado como objetivo la rehabilitación energética de 1.200.000 viviendas hasta 2030.

1.2. Objetivos de la eficiencia energética

Teniendo en cuenta que el uso de los edificios es uno de los procesos con mayor repercusión en el consumo energético de una edificación (Vázquez Espí 2006):

(fabricación/vida útil) + uso + (demolición / vida útil)

1. AHORRO ENERGÉTICO

Uno de los objetivos prioritarios ha de ser la reducción de las emisiones asociadas al mismo con un triple objetivo: contribuir a la reducción de los fenómenos vinculados al cambio climático y a los de sobrecalentamiento derivados de la isla de calor en los ámbitos urbanos y que, aunque en menor medida también se observa en los ámbitos rurales; reducir la contaminación del aire que perjudica la salud de las personas; y, alcanzar un parque inmobiliario resiliente que preserve o mejore las condiciones de habitabilidad respecto a su estado actual. Las consecuencias globales del cambio climático exigen la acción conjunta de todos los países y de todos los sectores económicos consumidores de energía.

Por otra parte, la reducción del consumo energético limita (con tendencia a eliminar, como se puede observar en la crisis energética actual) la dependencia de las fuentes de energía de origen fósil dado que sus reservas son limitadas, suponen, en general, nuestra dependencia energética del exterior pero también un elevado coste medioambiental asociado a su obtención y, además, son más contaminantes en su aprovechamiento final al estar asociadas a sistemas de producción que implican combustión, lo que conlleva emisiones de gases de efecto invernadero, así como de contaminación local del aire. En este sentido, la alternativa está, en primer lugar, en la mejora de los sistemas pasivos que son clave en la reducción de la demanda energética, seguidos de la incorporación de fuentes de energía renovables o inagotables en los sistemas activos del edificio. Si bien es cierto que la durabilidad de los primeros es mayor que la de los segundos (50 años mínimo de durabilidad de un edificio, frente a 10 años de media de una instalación) los segundos aportan una mayor capacidad de rotación y reconfiguración. Si bien es cierto, los primeros, a su vez, implicarán un gran beneficio social con la mejora en el bienestar y la calidad de vida de sus ocupantes, al tiempo que podrían mitigar uno de los parámetros asociados a la pobreza energética, esto es, la baja calidad constructiva de las edificaciones que se ocupan y el gasto energético asociado para alcanzar unas condiciones mínimas de confort.

De esta forma, las medidas incorporadas permitirán satisfacer la demanda energética de las edificaciones en condiciones extremas y alcanzar el objetivo del horizonte 2030 del 32% mínimo de cuota de energías renovables e incluso el 39,5% de mejora de la eficiencia energética establecidos por el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030. De hecho, las actuaciones de eficiencia energética están recogidas como las actuaciones del anexo VI “Metodología de seguimiento para la acción por el clima” del Reglamento (UE) 2021/241 del Parlamento Europeo y del Consejo de 12 de febrero de 2021. En concreto, dichas actuaciones atienden, de forma directa, a los códigos 025 y 025bis sobre inmuebles existentes, aunque las recomendaciones recogidas en esta guía también se pueden aplicar a infraestructuras públicas (026 y 026bis), y en el que las actuaciones de renovación de edificios existentes responden a las exigencias (COM 2021/C 58/01: 16-18):

- Mitigación del cambio climático: «El programa de renovación tiene el potencial de reducir el uso de energía y aumentar la eficiencia energética dando lugar así, a una **mejora significativa en el rendimiento energético de los edificios afectados** y a una **reducción significativa de las emisiones de gases de efecto invernadero**»

1. AHORRO ENERGÉTICO

- Adaptación al cambio climático: «los edificios de la zona climática en cuestión estarán expuestos a olas de calor. La medida exige a los operadores económicos que velen por que las instalaciones técnicas de los edificios renovados se **optimicen para proporcionar confort térmico a los ocupantes incluso en esas temperaturas extremas**» En este sentido, la presente guía recoge e incide en la toma de decisiones sobre las soluciones a adoptar teniendo presente el comportamiento climático futuro. Las actuaciones de eficiencia energética sobre los edificios existentes permitirán adecuar el parque inmobiliario y hacerlo más resiliente frente a olas de calor y frío. Y, en este sentido, las estrategias de intervención deberán tener en consideración esta circunstancia.
- Transición hacia una economía circular incluidos la prevención y el reciclado de residuos: «el 70% (en peso) de los residuos no peligrosos de construcción y demolición (excluyendo los materiales naturales mencionados en la categoría 170504 de la lista de residuos establecida por la Decisión 2000/532/CE de la Comisión) generados en la obra de construcción se preparen para la reutilización, el reciclaje y la revalorización de otros materiales incluidas las operaciones de relleno utilizando residuos para sustituir a otros materiales, de conformidad con la jerarquía de residuos y el Protocolo de gestión de residuos de construcción y demolición en la UE. La medida incluye especificaciones técnicas sobre la durabilidad, reparabilidad y reciclabilidad de los equipos de generación de energías renovables que puedan instalarse [...] Los diseños de los edificios y las técnicas de construcción apoyarán la circularidad, y en concreto, demostrarán con referencia a la norma ISO 20887 u otras normas para **evaluar la capacidad de desmontaje o adaptabilidad de los edificios**, cómo éstos están diseñados para ser **más eficientes en el uso de los recursos, adaptables, flexibles y desmontables para permitir la reutilización y el reciclaje**» La rehabilitación de edificios reduce el consumo de materias primas y la generación de residuos mientras que su mejora de la eficiencia energética le permite reducir las demandas exigidas y, con ello, el posible consumo energético.
- Prevención y control de la contaminación: «No se espera que la medida de lugar a un aumento significativo de las emisiones de contaminantes a la atmósfera, el agua o el suelo», la actuación en rehabilitación energética reducirá las emisiones contaminantes a la atmósfera a partir de la limitación de las demandas energéticas y la instalación de sistemas eficientes mientras que los materiales a incorporar en el edificio no deberán ser perjudiciales para la salud de los ocupantes, entre otros.

Asimismo, las medidas incorporadas también permitirán alcanzar el objetivo del 42% de renovables sobre el uso final de la energía, priorizando las limpias, de bajo coste y las de obtención cercana o de vector más corto. Al igual que en el caso anterior, estas actuaciones también se recogen en el anexo VI del Reglamento (UE) 2021/241 del Parlamento Europeo y del Consejo de 12 de febrero de 2021, siendo los códigos de aplicación 028 (Energía renovable: eólica), 029 (Energía renovable: solar); 030 (Energía renovable: biomasa); 030bis (Energía renovable: biomasa con grandes reducciones de gases de efecto invernadero); 031 (Energía renovable: marina) y 032 (Otras energías renovables, incluida la geotérmica), pero también la 034 (Cogeneración de alta eficiencia, calefacción y refrigeración urbanas), 034 bis0 (Cogeneración de alta eficiencia, calefacción y refrigeración

1. AHORRO ENERGÉTICO

urbanas con pocas emisiones a lo largo del ciclo de vida útil); 034 bis1 (Sustitución de sistemas de calefacción a base de carbón por sistemas de calefacción de gas con fines de mitigación del cambio climático), pudiendo ser extensivo a 041 (Recogida y tratamiento de aguas residuales) y 041bis (recogida y tratamiento de aguas residuales de acuerdo con los criterios de eficiencia energética) ya que se incorporan en instalaciones de geotermia a baja temperatura. Así como 045 (Promoción del uso de materiales reciclados como materias primas) y 045bis (Uso de materiales reciclados como materias primas de acuerdo con los criterios de eficiencia); 048 (Medidas de calidad de aire y reducción del ruido); así como de forma indirecta, las medidas contempladas en esta guía contribuyen a los códigos 099 (Ayuda específica para el empleo juvenil y la integración socioeconómica de los jóvenes), 100 (Apoyo al trabajo por cuenta propia y a la creación de empresas), 101 (Apoyo a la economía social y las empresas sociales) y 105 (Medidas para fomentar la participación de las mujeres y reducir la segregación de género en el mercado laboral), entre otras.

1.3. Criterios generales del ahorro energético en el proyecto de edificación.

Para alcanzar los objetivos de eficiencia y ahorro energético perseguidos se requiere de optimización de procesos y de acciones combinadas y articuladas con el proyecto arquitectónico, ya sea de obra nueva o de intervención sobre el parque existente. En efecto, varios de los condicionantes se generan de forma previa al proyecto arquitectónico y están determinados por figuras de planeamiento que regulan la transformación del suelo natural en suelo urbano. Algunas de estas condiciones previas como son, entre otros, la orientación prevista de la manzana, el ancho de calle y su relación con la altura de las edificaciones, en definitiva, la morfología urbana, son valores permanentes que condicionan el comportamiento pasivo del edificio durante toda su vida útil y que determinarán el tipo de adecuación pasiva a realizar. En este sentido, la propuesta de intervención debe ir precedida del análisis exhaustivo del lugar (clima y microclima, con especial atención a las islas de calor que puedan generarse en los entornos construidos y a la previsible variación del clima que pueda suceder en cada región o localidad) y de la implantación del edificio objeto de intervención, de cara a adecuar el tipo de soluciones y estrategias del proyecto a las características específicas de cada caso en particular.

En cuanto al edificio en sí, el ahorro y su eficiencia energética se evalúa en términos del consumo energético necesario para satisfacer las diferentes necesidades asociadas a la actividad prevista y que afectan principalmente al mantenimiento de las condiciones de confort térmico y lumínico. En este sentido, dicho consumo (de energía final) dependerá, por una parte, de la demanda energética del edificio entendida como la energía necesaria para mantener unas determinadas condiciones de confort interior (higrotérmico y/o lumínico), o para satisfacer otras necesidades higiénicas como son, por ejemplo, la ventilación o la preparación del agua caliente sanitaria adecuada al uso. Pero, además, dicho consumo energético dependerá del rendimiento de los equipos activos que integran los sistemas que empleamos, todo ello según la expresión:

$$\text{Consumo energético (E. F.)} = \frac{\text{demanda energética}}{\text{rendimiento medio de los sistemas}} \quad (1)$$

1. AHORRO ENERGÉTICO

Y, por lo tanto, el consumo (de energía final) será la relación entre la demanda estimada para esos servicios básicos y el rendimiento medio de los sistemas activos necesarios para satisfacerla.

Los servicios que suponen un mayor gasto en cuanto a consumo en los edificios están recogidos en la normativa vigente en función del uso, siendo éstos:

En todos los usos

- Consumo de los sistemas de climatización y acondicionamiento ambiental:
 - Calefacción
 - Refrigeración

- Consumo de los sistemas que cubren necesidades higiénicas y de salubridad en los edificios:
 - Ventilación y renovación del aire interior
 - Preparación de Agua Caliente Sanitaria (ACS).

En los usos distintos al residencial privado, además de todos los anteriores hay que considerar:

- Limitación del consumo de los sistemas que cubren las necesidades de Iluminación artificial del edificio.

El reparto del consumo energético en los edificios residenciales en España es el siguiente:

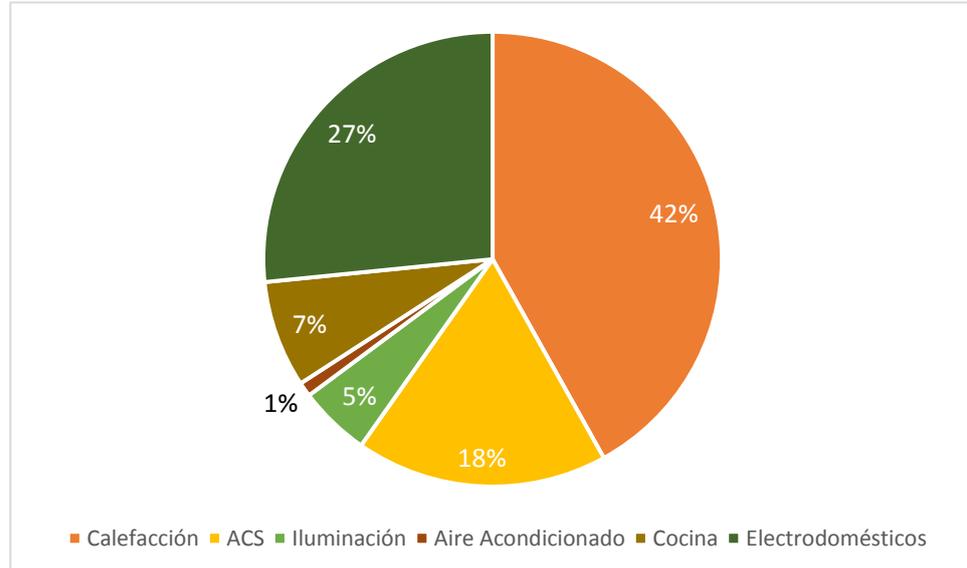


Gráfico 1. Consumo energético por servicios en el sector residencial. España 2019. Fuente IDAE.

Considerando todo lo anterior, si se analiza la expresión (1), las líneas generales de actuación o principales estrategias de ahorro energético se pueden acotar a:

1. **La reducción de la demanda energética**, sustentada principalmente en un óptimo comportamiento pasivo del edificio y que consiste en:

1. AHORRO ENERGÉTICO

Resolver en “fluctuación libre” la mayor parte de las necesidades de acondicionamiento térmico y lumínico del edificio de manera coherente y en relación con el clima y el entorno en el que se sitúa.

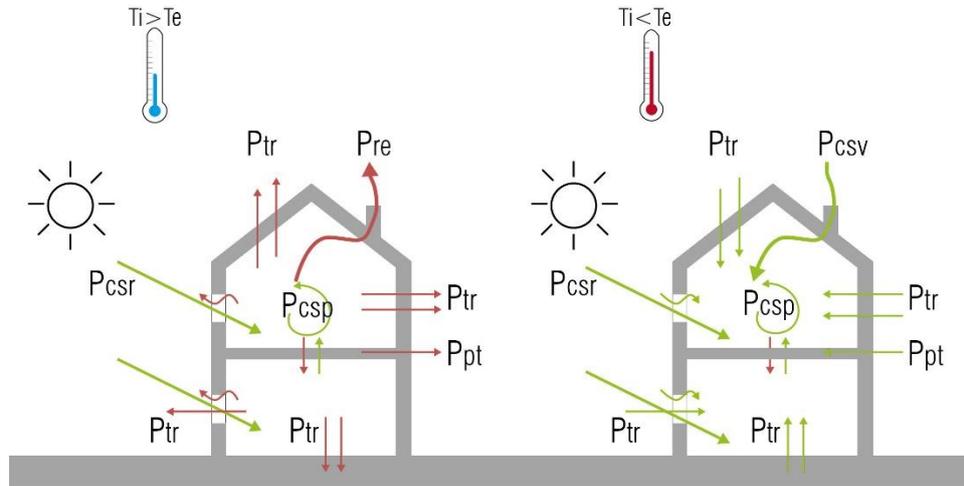


Gráfico 2. Flujos de calor interior-externo en periodos fríos y cálidos

Si observamos la figura anterior, los flujos de energía interior-externo que interfieren son los derivados de dos circunstancias: uso de la edificación (P_{csp}) y de la relación de la envolvente con el exterior a través de fenómenos de transmisión (P_{tr}), cargas solares por radiación en corta longitud de onda (P_{csr}) y su balance con las emisiones en larga longitud de onda (P_{csre}), cargas derivadas de la ventilación (P_{csv}), cargas por puentes térmicos (P_{pt}) y cargas por renovación (P_{re}).

Algunas de estas necesidades sólo pueden ser resueltas pasivamente de manera parcial. Dentro de ellas identificamos, en primer lugar, las necesidades de iluminación de los espacios interiores donde la estrategia que se ha de aplicar consistirá en el máximo aprovechamiento de la luz natural a través de un adecuado diseño del edificio, la relación con el entorno próximo, así como de la composición y diseño de los huecos. No obstante, se recomienda la búsqueda de soluciones innovadoras que, derivadas de otros campos de trabajos (por ejemplo, el uso de tubos reflectantes, linternas de luz natural, etc.), puedan optimizar el uso de este recurso natural. Asimismo, será imprescindible tener en consideración el tipo de carpintería a utilizar para que la relación entre la superficie ocupada por la carpintería sea la mínima respecto a la superficie ocupada por el acristalamiento, en la búsqueda de la solución que mejor balance energético/lumínico aporte. Por otro lado, será imprescindible la disposición de protecciones solares estacionales y móviles en todos los casos para minimizar las cargas térmicas por radiación solar en los periodos cálidos. Sin embargo, dichas protecciones solares deberán estar diseñadas para permitir la captación en condiciones de invierno. A pesar de todo ello, es cierto que dichos sistemas de iluminación requerirán ineludiblemente el apoyo de sistemas artificiales consumidores de energía para satisfacer las exigencias de iluminación. Así pues, se recomienda optar, por una parte, por luminarias tipo LED con iluminancias ajustadas a los usos de cada espacio,

1. AHORRO ENERGÉTICO

así como la disposición de mecanismos de control y gestión como temporizadores, detectores de presencia y sensores de luz.

Otra de las necesidades que no podrán ser resueltas, sino parcialmente, mediante estrategias pasivas, será la preparación de Agua Caliente Sanitaria, que requerirá el apoyo de sistemas activos cuyo grado de dependencia estará determinado por el volumen diario de agua a preparar. Esta demanda cuya dotación mínima está regulada por normativa, y que dependerá del uso y ocupación específicas del edificio, tiene el carácter de demanda “cautiva”. En este caso, al igual que ocurre con la demanda de iluminación, su capacidad de mejora se limita al comportamiento de los sistemas y a la posibilidad de incorporar, de manera directa o indirecta, diferentes fuentes de energía renovable. Este tipo de soluciones se analizan en el último punto de este apartado referido a la Incorporación de fuentes renovables.

En cuanto a la reducción de la demanda debida a las necesidades de acondicionamiento higrotérmico de los espacios interiores, debemos recordar que está relacionada, en primer lugar, con el comportamiento estacional de la envolvente. Como criterio general se pueden seguir las siguientes indicaciones:

Climas fríos:

- Forma: valores de compacidad altos
- Dependiendo de la zona climática concreta en la que se sitúa el proyecto y de la conductividad térmica y prestaciones de los materiales y sistemas constructivos elegidos, los espesores del aislamiento térmico pueden llegar a ser elevados (> 15 cm).
- Huecos: su proporción podrá ser alta si compensamos con valores de transmitancia bajos en vidrio y carpintería. En algunos casos como los edificios de pequeño tamaño (compacidad más baja) y una superficie de huecos importante, puede ser necesario incluso recurrir a vidrios triples. Si se emplean vidrios de capa para retener el calor de la calefacción, esta ha de colocarse en la posición 3 (ver gráfico de la página siguiente).
- Control solar: en los climas mayoritariamente fríos no suele plantear problemas y se suelen priorizar las ganancias solares de invierno. No sucede lo mismo en los climas mixtos (casi siempre los más complejos) en los que sí habrá que resolver el conflicto entre la beneficiosa ganancia solar de invierno y la protección necesaria en verano. En estas condiciones, la protección solar habrá de diseñarse adecuadamente para que permita la captación solar en invierno y, con ello, reducir las demandas de calefacción, pero que sea capaz de bloquear la radiación incidente en verano, especialmente sobre los huecos. En consecuencia, se deben priorizar las protecciones fijas de carácter estacional (voladizos, retranqueos del plano del vidrio, etc.) y será necesario incorporar protecciones móviles manipulables, ligeramente separadas de la fachada para evitar la formación de bolsas de aire caliente, para su

1. AHORRO ENERGÉTICO

ajuste también estacional. Además, no se recomienda el uso de vidrios con un factor solar muy bajo pues no permite la discriminación estacional (para vidrios convencionales). Por ejemplo, en el estándar de construcción Passivhaus se recomienda un factor solar de 0,50.

- Permeabilidad al paso del aire: deberá limitarse al máximo en toda la envolvente, especialmente en los huecos. Independiente de la exigencia normativa, se recomienda emplear carpinterías de clase 4 en todos los casos (permeabilidad $\leq 3 \text{ m}^3/\text{h}\cdot\text{m}^2$).

Respecto a la colocación de la capa de protección en los vidrios y dependiendo del efecto que queremos producir, se refleja en el siguiente esquema las posiciones más habituales tanto para los vidrios de protección solar (gráfico 3A), como para los bajo-emisivos que pretenden retener en el interior la radiación infrarroja de la calefacción (gráfico 3B). El objetivo es siempre evitar la transferencia de energía de la hoja de vidrio que recibe la radiación a la cámara y, de ella, a la segunda hoja de vidrio en cada caso.

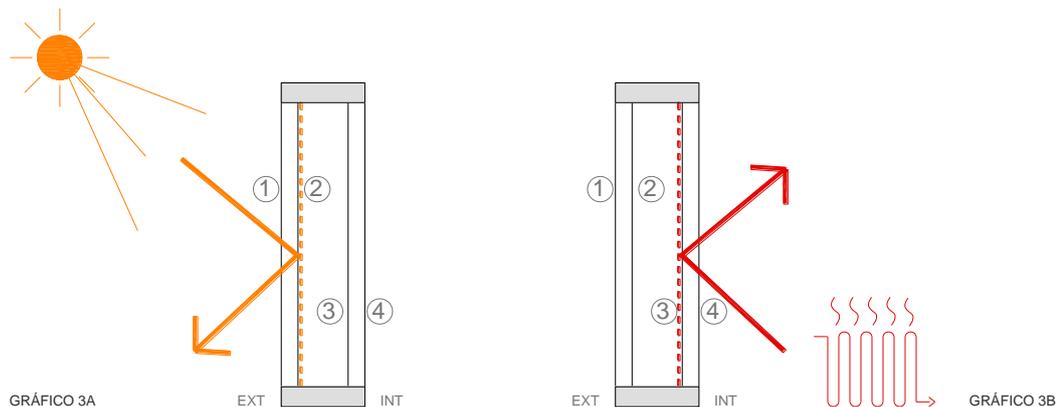


Gráfico 3. Posiciones más habituales de la capa en los vidrios dobles según el efecto deseado

Climas cálidos:

- Forma: factores de forma más altos o de compacidad bajos, con una adecuada orientación, pueden resultar beneficiosos al presentar, proporcionalmente, mayores superficies de envolvente lo que facilita las pérdidas de calor nocturno en la época cálida. Se priorizarán orientaciones norte/sur frente a este/oeste, ya que, para el mismo volumen las cargas térmicas asociadas a la radiación en fachada este/oeste pueden llegar a ser muy superiores (Neila, 2019) a las de las fachadas norte/sur. Es más, dicha radiación, en las fachadas este y oeste, se recibiría especialmente en los momentos en los que la estrategia es la protección solar y, por lo tanto, cuando no se necesita.
- Los límites de transmitancia térmica no suelen ser muy exigentes y los espesores de aislamiento se mantendrán, normalmente, por debajo de los diez centímetros para conductividades térmicas habituales.
- Huecos: se ha de controlar, especialmente, la superficie de huecos y, sobre todo, estudiar detenidamente sus protecciones. En estos casos, además de las

1. AHORRO ENERGÉTICO

protecciones exteriores, se recomienda trabajar con factores solares más bajos al no ser tan necesarias las ganancias de invierno. En el caso de disponer láminas de reflexión de la radiación solar, esta capa ha de colocarse en la cara interior del vidrio exterior (posición 2), evitando el sobrecalentamiento de la cámara y la posible rotura del vidrio interior por choque térmico. Su valor se ha de ajustar de manera precisa mediante simulación en cada caso. También es importante controlar el efecto especular que se puede producir con este tipo de vidrios.

- Control solar: como se ha mencionado, se han de estudiar detenidamente las protecciones sobre huecos. En estos casos, además de las protecciones exteriores, se recomienda trabajar en general con colores claros con absortancias reducidas, y acompañar las estrategias pasivas de la edificación con la intervención a nivel urbano disponiendo vegetación de tipo caduco y pavimentos drenantes que permitan la evapotranspiración.
- En la cubierta, y siempre y cuando los edificios de alrededor tengan la misma altura, se recomienda emplear superficies claras con materiales con un SRI (solar reflectance index) elevado para limitar las ganancias térmicas, bien es cierto que esta solución ha de ir acompañada de un buen aislamiento térmico para compensar las pérdidas de ganancias por radiación solar en invierno

Ventilación

Al margen del comportamiento de la envolvente, conviene recordar que la incorporación de recuperadores de calor en los sistemas de ventilación es otra de las medidas que ayudará a reducir la demanda tanto de calefacción como de refrigeración (en este caso la existencia de bypass térmico aumentará el beneficio obtenido). No obstante, la necesidad de que estos equipos funcionen de manera ininterrumpida nos obliga a elaborar un detallado estudio de beneficios (reducción de la demanda) y gastos que ocasiona su régimen de funcionamiento.

Además de lo expuesto anteriormente, otras medidas que se pueden adoptar son las siguientes:

- El diseño del espacio urbano: la presencia de vegetación, de fuentes de humedad, sombras y una adecuada selección de los materiales empleados (no deben emplearse materiales de alta absortancia y alta emitancia, para evitar que se comporten como cuerpos negros) tendrán una influencia crítica en condiciones de verano cuando el edificio deba disipar el calor acumulado. También será clave controlar la ejecución de las aceras y su encuentro con los edificios para prevenir posibles procesos patológicos.
- Estudio de las obstrucciones solares remotas existentes en el entorno, incluida la vegetación con análisis de la condición de su follaje (perenne o caduca).
- Definición formal del proyecto: orientación, forma, volumetría y compacidad, así como también composición, posición y proporción de huecos en cada orientación,
- Control de las pérdidas y ganancias a través de la envolvente (condición estacional y local).

1. AHORRO ENERGÉTICO

- Control de la estanqueidad total de toda la envolvente. Ventilación controlada y reducción al mínimo posible de las filtraciones incontroladas a través del conjunto de los cerramientos del edificio.
- Definición de las soluciones constructivas adaptadas al lugar y clima, con especial consideración a la eliminación o reducción de puentes térmicos.
- Incorporación de protecciones solares, fijas y móviles, de protección de la envolvente, especialmente, de huecos. Pautas mínimas y recomendaciones de uso de la edificación para que el usuario sea conocedor de las prestaciones del edificio y de la influencia de los hábitos de uso en los consumos energéticos, facilitándole el conocimiento de buenas prácticas.

2. **Sistemas eficientes.** Las demandas enumeradas con anterioridad, que no puedan ser satisfechas mediante sistemas pasivos, se suplirán con sistemas activos y se convertirán en consumo energético final efectivo.

A la hora de elegir los sistemas y equipos necesarios para satisfacer la demanda de los diferentes servicios, se han de tener en cuenta una serie de criterios o principios básicos:

Instalaciones de acondicionamiento higrotérmico

- El dimensionado de los equipos ha de ser adecuado a las cargas térmicas calculadas y a la previsión del comportamiento a largo plazo en la zona en la que se encuentre la edificación. Su ubicación y condiciones de funcionamiento han de ser adecuadas para obtener el máximo rendimiento posible de los equipos.
- Se han de cuidar los trazados y la protección térmica de las conducciones de transporte de la energía.
- Aprovechamiento del factor de escala:
 - o En general, la centralización proporciona mejores rendimientos en los equipos y mejor mantenimiento y control sobre la instalación, lo que conlleva una mayor probabilidad de que esas condiciones óptimas se mantengan a lo largo de toda su vida útil. Ha de hacerse incorporando los sistemas de gestión personalizados y medición individual de los consumos. La opción de soluciones centralizadas es de especial interés en ámbitos rurales en los que la densidad edificatoria es menor y la integración de energías renovables es sencilla dada la previsible disponibilidad de suelo en el que instalar los sistemas necesarios.
 - o En uso residencial privado y frente a las instalaciones individuales convencionales, pueden servir para eliminar el riesgo de equipos de combustión en el hogar y, en consecuencia, mejoran las condiciones de seguridad. En este punto, convendría una reflexión sobre la conveniencia de seguir fomentando sistemas de producción de energía basados en la combustión cuando sus equipos estén alojados en los espacios habitables o próximos a ellos.

1. AHORRO ENERGÉTICO

- Los sistemas centralizados permitirán un mejor control de las emisiones y la actualización en escenarios futuros como, por ejemplo, posibles cambios estratégicos en políticas de combustibles, etc. y, en este sentido, favorece la implantación de proyectos que recogen sistemas de ciclo combinado e integración de fuentes renovables.
 - Por último, la centralización puede suponer, además, para el usuario final, una reducción importante en la factura energética.
- Sistemas de gestión inteligente que se adecúen a las necesidades específicas de cada momento, atendiendo a criterios de ocupación y uso efectivo de los espacios, así como a la producción de los sistemas correspondientes a las demandas instantáneas de cada servicio.

Instalaciones de iluminación

- Como se ha dicho, la prioridad será siempre el máximo aprovechamiento de la luz natural compatibilizándolo con las exigencias de control energético e integrando, si es preciso, sistemas de reflexión solar que permitan el máximo aprovechamiento de la iluminación natural
- Cada sistema de iluminación, de cada espacio de los edificios, debe estar ajustado a las necesidades de iluminación adecuadas a la actividad prevista.
- Sistemas de gestión y regulación que discriminen en cada momento y en cada espacio, e incluso, si procede, según la distancia a la fuente de luz natural, la aportación necesaria de los sistemas artificiales disponiendo sensores de presencia y sensores de iluminancia.

Instalaciones de servicios higiénicos y de salubridad

- En lo que se refiere a las instalaciones de ventilación
 - Incorporación de equipos de recuperación de calor muy eficientes y fácilmente integrables que, ya disponibles en el mercado, permiten integrarlos en los espacios de servicio, tales como falsos techos, dentro de las viviendas como instalación independiente. Como se ha comentado anteriormente, conviene en todo caso, establecer el balance energético de esta instalación para cada caso concreto.
 - Los sistemas integrados “todo aire” deberán incorporar al menos las medidas de ahorro básicas de enfriamiento gratuito y recuperación de calor.
 - Se primarán métodos directos que optimizan el caudal de aire a tratar en sistemas de control de calidad de aire interior y en lo que se refiere al cálculo de los caudales de ventilación. Es cierto que, en la actualidad, debido a la crisis sanitaria que estamos viviendo, se están produciendo situaciones que esperamos sean coyunturales de sobredimensionado de los caudales de ventilación.
- En cuanto al Agua Caliente Sanitaria.

1. AHORRO ENERGÉTICO

- En cuanto a los sistemas de producción de energía y preparación de ACS se mantienen los mismos criterios ya expresados para el apartado de producción de energía en los sistemas de acondicionamiento. Además, en esta instalación, se han de reducir las pérdidas producidas en el transporte y tramos de recirculación si existen. También en aquellas instalaciones que dispongan de sistemas de acumulación se ha de cuidar el aislamiento de en los depósitos reduciendo todo lo posible sus factores de pérdidas.
 - En la última modificación del CTE DB HE se ha abierto el abanico de contribución renovable sobre la demanda de ACS mediante cualquiera de las fuentes renovables disponibles para la preparación del ACS. Como siempre, es conveniente tomar en consideración la escala de la instalación, el contexto del edificio y el acceso a las fuentes propuestas
3. **Incorporación de fuentes renovables.** Debemos priorizar la incorporación de fuentes de energía renovable preferentemente producidas dentro del edificio o en su entorno próximo. Así, y, de manera general, se deben fomentar:
- Las fuentes de energía más limpias, en general, las que no precisen de combustión, al menos, en espacios urbanos que ya tienen comprometida la calidad del aire.
 - Las de un coste más bajo a lo largo de toda la vida útil de los sistemas asociados.
 - Las de vector más corto o producidas en el propio edificio o su entorno más próximo. Por ejemplo, en instalaciones vinculadas a centros de producción centralizados de gran escala, como los que se han mencionado anteriormente, tipo "calentamiento y/o enfriamiento de barrio o grupo de edificios".
- Las generadas por equipo que aprovechen la energía ambiental como las bombas de calor aire-x y las bombas de calor geotérmicas

1.4. Particularidades de la rehabilitación energética de edificios existentes.

Como criterio general respecto a cualquier tipo de intervención sobre edificios existentes, es recomendable fomentar las intervenciones integrales en el sentido de compatibilizar, optimizar y coordinar las diferentes mejoras prioritarias que requieren la mayor parte de edificios que componen nuestro parque inmobiliario existente. Dichas intervenciones deben estar precedidas de estudios y diagnósticos que determinen las prioridades de las actuaciones y defina las más adecuadas a cada contexto particular. Éstas son fundamentalmente las siguientes:

1. La rehabilitación ha de resolver, de manera prioritaria, la seguridad y salubridad del edificio, garantizando el correcto funcionamiento estructural, constructivo y la funcionalidad y seguridad de las instalaciones existentes, todo ello buscando la compatibilidad mecánica, física y química de lo que se incorpore con lo existente.

1. AHORRO ENERGÉTICO

2. La mejora de las condiciones de accesibilidad y eliminación de barreras arquitectónicas que limitan el desplazamiento de las personas con movilidad reducida o necesidades especiales.
3. Y, por supuesto, la mejora del comportamiento energético del edificio en su conjunto con la consideración del entorno próximo, dada la gran incidencia que éste tiene sobre aquél en consumos y emisiones de CO₂ asociadas.

Por otra parte, específicamente en las rehabilitaciones energéticas, la integración que se persigue ha de buscar acciones combinadas dirigidas hacia la optimización de los hábitos de uso, la reducción de la demanda y también a la mejora de los rendimientos de los sistemas empleados. Además, en la medida de lo posible (mayores limitaciones en un edificio existente) la producción de la energía final necesaria se ha de hacer mediante fuentes renovables en el propio edificio o su entorno próximo, tal y como se ha indicado.

En el caso particular de la mejora del comportamiento energético de los edificios existentes, los condicionantes previos son más numerosos y tienen mayor repercusión sobre el funcionamiento final que los que afectan a los edificios concebidos de nueva planta. En efecto, además de las condiciones urbanísticas previas que han consolidado una morfología y volumetría del edificio y su entorno, tendremos, en consideración:

1. El grado de protección del edificio que condicionará la intervención deseada. Asimismo, y en especial en la arquitectura vernácula se recomienda el entendimiento y comprensión del edificio integrando actuaciones que respeten la preexistencia permitan disfrutar de dicho patrimonio (en peligro de extinción) por parte de generaciones futuras. La buena comprensión y entendimiento del funcionamiento de estos edificios es clave en la actuación a acometer puesto que, de forma empírica, dichos edificios están adaptados a los condicionantes climáticos del sitio en el que se encuentran. Hay que destacar el hecho de que la eficiencia energética y las condiciones de habitabilidad actuales no están reñidas con los modelos habitacionales del pasado, que, además, muestran unas estrategias de adecuación al clima de tipo empírico aprehendidas a lo largo de los siglos cuya conservación y preservación debería ser, en muchos casos, prioritaria.
2. La estructura de propiedad del edificio, que también condicionará el alcance, así como la organización futura de los servicios y su gestión.
3. Los sistemas constructivos previos, fruto de los materiales y de las técnicas propias de cada época, ya sean los originales de su construcción o los derivados de posteriores reformas. En este sentido, las propuestas de mejora deberán adaptarse tanto al estado de conservación de la edificación como a las características de las soluciones existentes y a su disposición en paramentos, suelos, techos, etc. buscando preservar las preexistencias y recuperar su funcionalidad al tiempo que se complementan con soluciones adaptadas a las condiciones de confort actuales.
4. Sistemas, tanto pasivos como activos, de acondicionamiento vinculados a las técnicas y estrategias energéticas de cada momento. Dichos sistemas pueden ser objeto de una

1. AHORRO ENERGÉTICO

reforma completa o parcial que, en el caso de los activos, se referirán a equipos, unidades terminales, o incluso, elección de fuentes de energía, entre otros.

5. La disponibilidad de espacios técnicos con los que cuente el edificio, tanto de cuartos técnicos como reservas lineales (verticales y horizontales) de comunicación entre plantas y locales, condicionarán también las propuestas de intervención.

A partir de estas premisas se pueden fijar los criterios de intervención más adecuados tanto desde el punto de vista del comportamiento energético: envolvente y uso o no de la inercia térmica de la propia edificación, en función de la localización del inmueble y del uso que se haga de él, como de los sistemas activos y la posible incorporación de fuentes renovables si fuera el caso.

1.4.1. Intervención sobre la envolvente térmica de los edificios

Como se ha mencionado anteriormente, la intervención sobre la envolvente térmica de los edificios es la primera acción necesaria para conseguir una reducción significativa de la demanda energética. Además, la durabilidad y permanencia de este tipo de actuaciones (50 años de media) hace muy necesario un análisis detallado de cada una de las alternativas posibles. De cara a proponer recomendaciones sobre el tipo de intervención a elegir en cada caso, debemos personalizar entre los diferentes componentes de la envolvente térmica: cerramientos opacos (fachadas y cubiertas, principalmente, aunque también suelos) y huecos, y considerar que, dada la durabilidad del edificio y los principios de DNSH, las soluciones a incorporar deben dar respuesta y estar adaptadas a las condiciones climáticas futuras.

Cerramientos opacos de la envolvente

Dependiendo de la edad del edificio, la rehabilitación térmica de la envolvente suele implicar la incorporación de una capa específica para mejorar su aislamiento. La posición relativa de ésta en la sección constructiva dependerá, por una parte, del uso de la edificación, y, en gran medida de la composición original del cerramiento además de las limitaciones que puedan existir desde el punto de vista normativo o constructivo. En todos los casos, las lesiones previas que pudiera haber presentado cada cerramiento o sistema estructural deberán haber sido subsanadas con anterioridad a la intervención energética, en especial, las relacionadas con las humedades que puedan afectar a las soluciones propuestas.

Considerando todas estas cuestiones previas, las recomendaciones que se han de tener en cuenta serán las siguientes:

Fachadas

La fachada es uno de los sistemas constructivos con mayor repercusión en el funcionamiento global de la envolvente, cuyo porcentaje de incidencia global puede llegar a alcanzar el 70-80% del total. Entre las soluciones posibles que se pueden plantear están:

1. Aislamiento por el exterior

Siempre que sea posible, es la opción más eficaz y, por lo tanto, la recomendada desde el punto de vista térmico, dado que, al disponerse por el exterior de la edificación se minimiza

1. AHORRO ENERGÉTICO

y corrige en gran medida el efecto de los puentes térmicos. Además, no reduce espacio útil vividero en el interior de la edificación y la ejecución se lleva a cabo sin interferir en el funcionamiento del edificio. Sin embargo, con esta solución, se aumenta la inercia térmica de la envolvente al mantener su masa en el interior, lo que puede tener un efecto deseado o no sobre el funcionamiento de las estancias interiores y, por lo tanto, será un factor para tener en consideración en la toma de decisiones de proyecto. En general, para los edificios de uso permanente, la inercia térmica es un factor favorable porque permite estabilizar la temperatura y preservarla, pero es preciso valorarlo particularmente para aquellos edificios con perfil de uso intermitente o incluso esporádico siendo, comúnmente, favorable el aprovechamiento de la inercia térmica si dicho uso está especialmente destinado para su uso estacional en condiciones de verano.

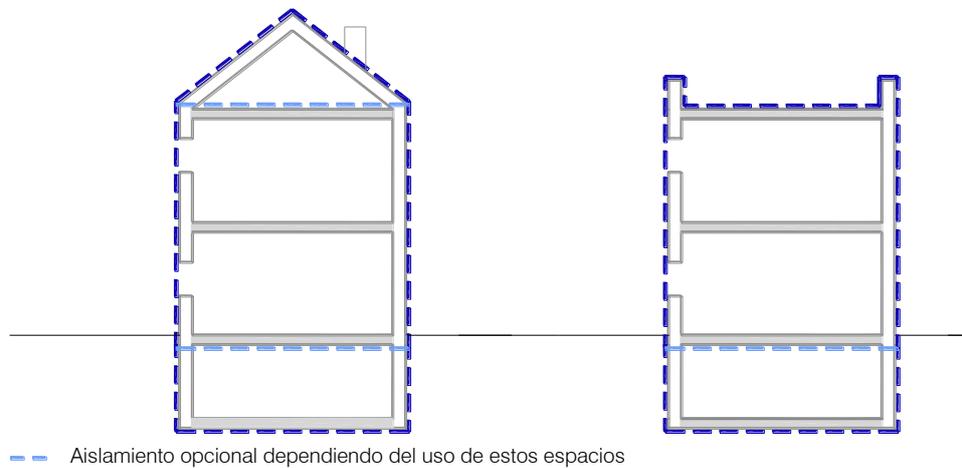


Gráfico 4. Esquema posición del aislamiento por el exterior

Su efecto se traslada tanto a las condiciones de invierno reduciendo las pérdidas energéticas interiores y, por lo tanto, la demanda de calefacción, como a las condiciones de verano al reducir las ganancias por radiación directa sobre los cerramientos exteriores y, por lo tanto, reduciendo los flujos térmicos exterior-interior. No obstante, en el caso de verano, en función de la localización específica, conviene complementarlo con protecciones solares no sólo en huecos sino también en la superficie opaca, para reducir las ganancias térmicas, así como actuaciones en entornos urbanos (sombreado y pavimentación drenante) para mejorar la capacidad de disipación del edificio.

1. AHORRO ENERGÉTICO



Imagen propia. Ejemplo de sombreado y pavimentación drenante

La solución de aislamiento por el exterior puede preservar la imagen original, con aplacados de ladrillo o con revestimientos continuos que emulen un determinado material (a modo de esgrafiados), o puede renovarla aportando una nueva imagen exterior no sólo al edificio sino al entorno urbano. En ambos casos, no se recomienda el uso de colores oscuros debido a su mayor absorción energética y, por ello, al incremento de flujos térmicos, así como la degradación del sistema por movimientos de dilatación-contracción que se puedan producir. Tampoco se recomienda el uso de blancos en latitudes con elevados niveles de iluminación exterior por problemas de deslumbramiento.

En este grupo se pueden considerar los siguientes sistemas:

- Sistemas de aislamiento térmico por el exterior (SATE). Estos sistemas están conformados por una capa de aislamiento adherida y fijada mecánicamente al soporte sobre la que se aplica un mortero, específico de cada sistema, en varias capas. El aislamiento térmico puede ser, entre otros, de poliestireno expandido, lana mineral (fibra de vidrio o lana de roca), planchas de poliuretano (PUR), paneles rígidos de poliisocianurato (PIR), corcho y fibra de madera. En el caso del corcho, promueve una industria agrícola abundante en España. Tanto el corcho, la fibra de madera y la lana mineral presentan la ventaja añadida de su buen comportamiento acústico. Además, de estos materiales, en los arranques inferiores del sistema (área de salpiqueo, hasta unos 30-40cm de altura) suele disponerse poliestireno extruido o vidrio celular, por tratarse de aislamientos de celda cerrada. En todos los casos, los aislamientos se suministran en paneles rígidos o semirrígidos específicos para su empleo en este tipo de sistemas. La elección del material que compone la capa de aislamiento específico, del tipo de anclaje y del tipo de malla utilizada, así como también del mortero, condiciona las propiedades finales del

1. AHORRO ENERGÉTICO

cerramiento tales como su permeabilidad al vapor de agua o la resistencia a los golpes, debiendo evaluarse la conveniencia de unos u otros en cada caso.

- Placas aislantes prefabricadas. A diferencia de las anteriores, se trata de paneles prefabricados que tienen incorporados tanto el aislamiento como el acabado final, así como también los perfiles, las ménsulas y las fijaciones mecánicas para la unión entre placas y de éstas con el soporte. En este caso, hay que prestar especial atención a las juntas entre placas para garantizar la estanqueidad al aire y al agua.
- Morteros aislantes de aplicación directa para exterior. Se trata de morteros, de origen mineral (cemento, cal) u orgánico (resinas) que incorporan adiciones ligeras (perlita, vermiculita, corcho, perlas de EPS, etc.) y se aplican directamente sobre el soporte base de la fachada. Las propiedades de cada tipo de mortero y las condiciones de aplicación son específicas, pero, en general, presentan conductividades térmicas de aproximadamente $0,04 \text{ W/m}\cdot\text{K}$
- Fachadas ventiladas. Como su nombre indica, consiste en la creación de una cámara ventilada por detrás de una hoja exterior que se separa de la fachada existente mediante perfilería metálica. En esta cámara, adherida y fijada mecánicamente a la fábrica original, se coloca el aislamiento (cualquiera de los indicados para el SATE) más los morteros celulares, de gran interés por su naturaleza mineral y la resistencia al fuego que otorgan, y el poliuretano, debiendo este ser adecuado para su empleo en cámaras ventiladas. En caso de emplear poliuretano en cámaras ventiladas, se le ha de exigir, como al resto de materiales de aislamiento, el comportamiento de reacción al fuego recogido en el DB-SI2. Además, en todos los casos, han de seguirse las recomendaciones de instalación previstas por el fabricante. En el caso del poliuretano proyectado, se evitará su exposición prolongada a la radiación ultravioleta, y en caso contrario, deberá protegerse después de su aplicación para evitar su degradación prematura. Sobre el aislamiento, hacia el exterior, ha de disponerse una lámina impermeable y transpirable que evite que se moje dicho aislamiento. En este tipo de sistemas es esencial garantizar la ventilación de la cámara y el tiro de ésta por efecto Venturi (de forma similar a las "chimeneas solares") para la reducción de las cargas térmicas sobre la hoja interior. Dicha hoja interior debe ser continua en vertical y no presentar discontinuidades para evitar que el agua se pueda acumular y/o infiltrar, lo que exige un elevado control de ejecución. La hoja exterior puede ser de materiales muy diversos: metálicos, paneles composite, paneles fenólicos, cerámicos, pétreos, vidrio, etc.

En todos los casos, conviene recordar la importancia de que cualquiera de los sistemas debe recubrir con aislamiento térmico la totalidad de la envolvente incluyendo perímetro de huecos (dinteles, jambas y alféizares), cornisas y zócalos, para evitar que se produzcan puentes térmicos en los mismos, lo que exige un diseño cuidado de dichos encuentros y una ejecución esmerada. También es necesario disponer de aislamientos más rígidos y piezas

1. AHORRO ENERGÉTICO

especiales de sujeción en los puntos de anclaje de toldos, farolas, etc. y elementos de fijación específicos para este tipo de sistemas que están disponibles comercialmente.

2. Aislamiento por el interior

Cuando no sea posible o recomendable la solución anterior, se puede recurrir a la incorporación del aislamiento por el interior. En general se trata de soluciones menos eficaces que las propuestas anteriores pues no se puede garantizar la continuidad del aislamiento y, en consecuencia, la eliminación de los puentes térmicos. Además, plantea la necesidad de cuidar la ejecución para evitar problemas de condensación y tiene el inconveniente de la logística de la obra, al interferir en la actividad de los usuarios del edificio.

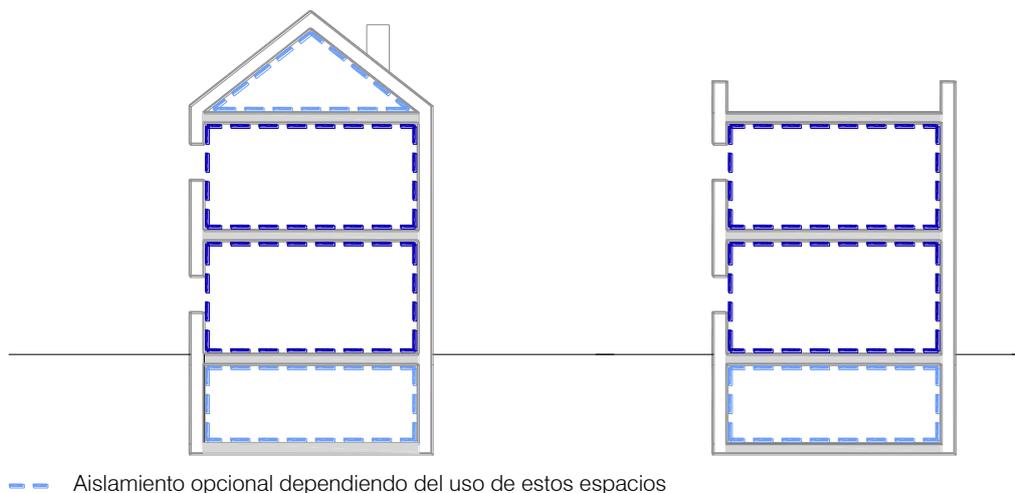


Gráfico 5. Esquema posición del aislamiento por el interior

A la hora de proponer soluciones concretas deberíamos distinguir dos casos generales:

- Existencia de cámara de aire en el cerramiento: si el tamaño y el estado de conservación es adecuado, ésta se podría rellenar insuflando o inyectando el producto de aislamiento, o proyectando cuando se mezcla con un mortero o adhesivo. En general, el espesor de la cámara debe ser mínimo de 3 cm para algunos tipos de aislamiento (perlas de EPS, corcho granulado, PUR, etc.), aunque con espesores inferiores a 5 cm no se puede garantizar un relleno homogéneo de la cámara o que no se produzcan discontinuidades que acentúen los puentes térmicos. Los materiales de relleno pueden ser variados, siendo los más comunes: borra de lana mineral (mejora aislamiento acústico), fibras de madera o celulosa (climas con temperaturas altas), perlas de EPS (con o sin adhesivo), corcho expandido (buenas propiedades térmicas y acústicas y de durabilidad), poliuretano inyectado o poliuretano en gránulos (durabilidad y buen comportamiento frente al agua y la humedad), etc. En cualquier caso, la hoja interior ha de presentar suficiente rigidez y resistencia para soportar las tensiones de expansión ejercidas. En cuanto a la selección del material hay que tener en cuenta que algunos de ellos pierden sus propiedades si se mojan (fibras de madera o celulosa) por lo que hay que garantizar la estanqueidad frente al agua de la hoja exterior. Una de las ventajas de esta

1. AHORRO ENERGÉTICO

solución es que nuevamente no se consume espacio interior habitable, sin embargo, acentúa el puente térmico de los forjados, además requiere personal cualificado en la aplicación que verifique la idoneidad de la cámara con endoscopio, controle la presión de forma adecuada al soporte y el material a aplicar, siendo preciso posteriormente repasar las perforaciones y repintar.

No existe cámara de aire o ésta es de dimensiones insuficientes o se encuentra en un estado deficiente. En este caso, se puede recurrir a la incorporación de un nuevo trasdosado interior. Dicho trasdosado podrá ser autoportante (con tabiquería seca o húmeda) o directo. Si el muro existente es de una sola hoja nos apoyaremos en él para fijar el sistema. Si existe previamente una cámara nos podemos apoyar en ella para incorporar una nueva hoja interior o bien demolerla y reconstruir el trasdosado desde la hoja principal existente. En cualquiera de los casos la nueva cámara alojará la hoja aislante del material elegido: EPS, lana mineral, fibra de madera, corcho, XPS, poliuretano proyectado o en plancha, etc. Esta hoja se fijará mecánicamente para evitar fenómenos de deformación por fluencia con el paso del tiempo. Debe analizarse en estos casos la posibilidad de que se produzcan condensaciones intersticiales e incorporar las medidas correctoras que sean necesarias (incorporación de barrera de vapor). En todos los casos puede ser de interés incorporar aislamientos reflexivos con la cara reflectante hacia una cámara de aire y colocados con su superficie totalmente tersa. Si el efecto reflexivo se pretende en las dos caras del material debe ir acompañado por una cámara de aire en cada una de sus dos caras. Si el material se coloca pegado a una superficie se colocará la capa reflexiva en la superficie donde se encuentre la cámara de aire. El objeto de esta cámara es limitar, mediante transferencia térmica por radiación, reflexión y emisión, las transferencias de calor por conducción que aportan los materiales aislantes al uso, pero, considerando que dichas láminas reflectantes han de ser complementarias a los aislamientos por conducción.

Junto con la mencionada desventaja de la limitada acción sobre los puentes térmicos, que incluso pueden verse agravados con la intervención, esta solución implica una reducción del espacio interior habitable, cuestión ésta que suele ser disuasoria en buena parte de los casos en los que se plantea. No obstante, será muchas veces la única opción posible cuando se trata de intervenciones parciales (un número limitado de unidades) dentro de edificios colectivos. Adicionalmente, hay que tener en cuenta la reducción de la inercia térmica de los elementos de la envolvente que resolvamos de esta forma, pudiendo ser éste un efecto deseado o a evitar, dependiendo del tipo de edificio del que se trate y de su uso.

Se insiste en el hecho de que, en todos los casos expuestos anteriormente, han de estudiarse las posibles condensaciones intersticiales en los cerramientos atendiendo a su nueva composición. Si existe el riesgo de que pudieran producirse han de tomarse las medidas correctoras del problema interponiendo: barreras de vapor, ventilación de cámaras, etc.

1. AHORRO ENERGÉTICO

Cubiertas

En cuanto a las cubiertas, el planteamiento de la posición relativa del aislamiento respecto al interior o exterior es similar al indicado en las fachadas. Las soluciones que se pueden adoptar dependerán, por una parte, del tipo de cubierta: inclinadas (tejadados) o planas (azoteas), de si son transitables, pues condicionará su acabado final, así como si son ventiladas o no y de si están en contacto con espacios habitables, en cuanto a las posibilidades de disposición del aislamiento en posiciones intermedias.

1. Cubiertas inclinadas

En función del edificio, tanto la estructura soporte como de la formación de los faldones se pueden presentar diferentes soluciones constructivas que determinarán el tipo de actuación más adecuada para la mejora del comportamiento térmico. Además, el espacio bajo este plano de cubierta podemos encontrarlo resuelto de diferentes formas, bien en continuidad con el espacio habitable inferior o mediante una zona de transición que normalmente definimos como "bajocubierta". A su vez este espacio bajocubierta puede tener o no aprovechamiento como espacio habitable. A partir de todas estas consideraciones morfológicas y funcionales se tomarán las decisiones de intervención más adecuadas a cada caso.

Atendiendo al sistema constructivo, podemos distinguir entre dos tipos de soluciones: cubiertas ligeras y cubiertas pesadas. Las primeras suelen presentar una estructura soporte de madera o metálica y un tablero sobre el que se asienta la cobertura. Dependiendo de las diferentes zonas geográficas esta cobertura puede ser diversa, principalmente teja o pizarra. Las cubiertas pesadas suelen estar configuradas por un tablero constituido por un forjado inclinado sobre el que se colocan las diferentes capas hasta la cobertura final. En todas ellas, la intervención puede realizarse por el interior o por el exterior, siendo la segunda, al igual que en las fachadas, la más adecuada por ser la menos invasiva y la más eficiente. Durante la intervención apenas se interfiere sobre el funcionamiento ordinario del edificio, al tiempo que favorece la resolución de puentes térmicos debido a la continuidad exterior del aislamiento, especialmente, si se ha optado por actuar en fachada de la misma forma. Asimismo, en ambos casos será de especial interés considerar que el color del material de cobertura sea claro para minimizar las cargas térmicas por radiación, especialmente en climas templados y cálidos.

Aislamiento por el exterior: Esta solución implica retirar la capa de cobertura y, en función del estado del tablero, sustituir éste por otro nuevo que podría incorporar, sobre aquél, una capa de aislante (tipo sándwich, de madera o metálico) o incorporar sobre aquél una capa de aislante entre rastreles (de madera o metálicos aislados) donde apoyar y fijar la cobertura. También existen comercialmente productos que permiten apoyar la cobertura, de forma directa sobre el aislamiento, aunque será fundamental pensar el mantenimiento de la cubierta. En la mayor parte de los casos, se recomienda fijar mecánicamente dicha capa de aislamiento además de usar adhesivos/morteros, a no ser que no haya probabilidad de deslizamiento, en cuyo caso, se podría disponer "flotante". En función de la carga que soporte el aislamiento (si esta es importante, suele utilizarse XPS), o de si éste tiene probabilidad de mojarse, seleccionando en este caso, materiales de celda cerrada como el

1. AHORRO ENERGÉTICO

propio XPS o el poliuretano (proyectado o en planchas) con contenido de celda cerrada superior al 90%. En los climas más cálidos puede ser interesante complementar la disposición de aislamiento con una cobertura de color claro o con la aplicación de una pintura térmica que ayude a disminuir las cargas térmicas en verano, aunque será importante tener en consideración el entorno próximo para evitar sobrecargas térmicas y problemas de deslumbramiento sobre los edificios de alrededor.

Aislamiento por el interior: Si el bajocubierta estuviera ventilado o se tratara de un espacio no habitable, podríamos optar por disponer el aislamiento por el interior. En este caso, dependiendo de la posibilidad de acceso y uso de dicho espacio, se puede colocar el aislamiento sobre la cara superior del forjado horizontal de la última planta o en la inferior (interior) de dicho forjado o del plano inclinado (si no está ventilado dicho espacio o se prevé un futuro uso de este). En el primer caso, esto es, si el aislamiento se dispone en la cara superior del forjado horizontal (considerando que esa es la verdadera envolvente térmica del edificio en esa zona), se suele extender normalmente lana mineral, lana de vidrio en manta, aunque también, materiales soplados como el corcho, celulosa o fibra de madera y proyectados de poliuretano o este mismo material en plancha o panel. En cualquier caso, se ha de prestar especial atención al comportamiento del material elegido frente al paso del vapor de agua y determinar si constituye o no barrera de vapor. En todos los casos su espesor ha de ser el máximo posible (20-30 cm), porque con el tiempo todos los materiales sufren fluencia, aumentan la densidad y pierden prestaciones. En el perímetro, se han de prolongar y elevar sobre los cerramientos verticales para limitar el puente térmico. También habrán de tenerse en cuenta soluciones específicas para las zonas de tránsito (por ejemplo, la disposición de baldosas con aislamiento con mayor resistencia a la compresión) evitando que se pise sobre el aislamiento. Esta solución tiene la ventaja de su menor coste respecto a la del aislamiento por el exterior y su efectividad en la eliminación de puentes térmicos. Si el espacio fuera transitable en su totalidad, se podría levantar la capa de acabado e incorporar un aislamiento térmico sobre el que se dispondría una capa de compresión y el pavimento. Esta solución, sin embargo, presenta la desventaja de reducir la altura libre del espacio.

Si no fuera posible ninguna de las soluciones anteriores, bien porque se trate de un espacio bajocubierta habitable o porque carezca de uso y quiera dejarse diáfano o incluso que la intervención se realice sólo en un espacio habitable, se podría trasdosar por la cara inferior del forjado horizontal o del plano inclinado de la cubierta. En este caso, la opción más recomendada sería la incorporación de un trasdosado directo adherido y fijado mecánicamente de EPS, XPS, lana mineral o corcho, aunque presenta el inconveniente de que reduce la altura del espacio inferior y perjudica el comportamiento en verano. Otra opción es insuflar aislamiento térmico en el falso techo existente, si dispusiera de él, pudiendo emplear los aislamientos comunes y de más frecuente uso: lana mineral, corcho, fibra de madera, celulosa, o inyectado de esferas de EPS, etc.

1. AHORRO ENERGÉTICO

En todos los casos, se ha de prestar especial atención a la posibilidad de que se produzcan condensaciones intersticiales y, por lo tanto, a la necesidad de introducir barreras de vapor específicas. Del mismo modo, es importante tener en consideración la posición relativa de la capa impermeable respecto al aislamiento, aportando una solución que garantice la impermeabilidad del conjunto y su durabilidad. En este sentido, la disposición de la capa de impermeabilización por debajo del aislamiento garantiza que aquella esté menos sometida a tensiones térmicas derivadas de los saltos de temperatura y, por lo tanto, mejora su durabilidad.

2. Cubiertas planas

Las soluciones que se pueden incorporar en cubiertas planas serán similares a las indicadas para las cubiertas inclinadas. En este caso, habrá que prestar especial atención a dos aspectos, en primer lugar, si se trata de cubiertas transitables o de acceso exclusivo para mantenimiento, puesto que condicionará el tipo de acabado y, en consecuencia, la solución del conjunto, pero también si es una cubierta ventilada o sin ventilar. En todos los casos, la opción de aislamiento por el exterior vuelve a ser la más recomendable.

Aislamiento por el exterior: En este caso, convendrá distinguir entre las cubiertas transitables o no transitables, debiendo ser todas ellas no ventiladas. Si fueran transitables, una vez garantizada la impermeabilización, la solución más sencilla es la disposición continua del aislamiento por encima de lo existente sobre la que se coloca un pavimento flotante interponiendo una lámina geotextil adecuada al uso. De forma similar a ésta, es la colocación de un nuevo solado peraltado y permeable sobre el acabado existente, esto es, las losetas con aislante del tipo XPS en su cara inferior, sin embargo, a diferencia de la anterior, esta solución no permite dar continuidad al aislamiento y la resolución de los encuentros del perímetro es complicada por lo que no es la óptima a incorporar. En ambos casos se trata de cubiertas invertidas, esto es, aquéllas en la que el aislamiento se dispone sobre la capa impermeable y, por lo tanto, el aislamiento de XPS es el más recomendable debido a su gran resistencia mecánica (puede superar los 300 kPa) y su buen comportamiento frente al agua al tratarse de un aislante de celda cerrada. Los materiales de acabado dependerán de su uso y de la climatología del lugar en el que se encuentre la edificación (hielo/deshielo, presencia de sales, índice de nubosidad,)., siendo habitual el uso de acabados cerámicos o pétreos, e incluso madera, aunque ésta requiere un mantenimiento mayor. Por el contrario, se puede optar por la demolición de las últimas capas de la cubierta (para limitar el peso propio del sistema) y su reconstrucción. En este caso, debería demolerse hasta llegar al hormigón de pendiente sobre la que se dispondrían los componentes: aislamiento, geotextil, impermeabilizante y acabado, en uno u otro orden en función de si se busca una cubierta tradicional o una invertida. Esta solución tiene el inconveniente de la necesidad de demolición y de la generación de residuos, polvo y ruido asociado, pero elimina cargas muertas innecesarias. Sobre la generación de residuos se quiere llamar la atención sobre la importancia del cumplimiento de los principios DNSH (“do no significant harm”, esto es, de no causar un perjuicio significativo a los objetivos medioambientales recogidos en el artículo 17 del Reglamento 2020/852).

1. AHORRO ENERGÉTICO

Si la cubierta no fuera transitable o fuera de acceso limitado, se podría colocar sobre lo existente (con revisión de la impermeabilización) un aislamiento de XPS, un geotextil (para evitar punzonamientos) y grava a modo de lastre. Si dicha solución existiera previamente, podemos retirar la grava y aumentar la capa de aislamiento, volviendo a colocar el geotextil y la piedra de lastre. Es frecuente, en este grupo, encontrar las cubiertas con acabado de lámina asfáltica autoprottegida con textura mineral o gofrada de aluminio. En ellas, el criterio de intervención dependerá de las condiciones en las que se encuentre la capa impermeable, debiendo garantizar que ésta funciona correctamente mediante su reparación o sustitución total o parcial, si fuera necesario, y procediendo después a la disposición de aislamiento en sistema de cubierta invertida. E incluso, en el caso de ser precisa la sustitución total de la lámina impermeable, se podría disponer de una capa de aislamiento por debajo de aquella. En este caso, se recomienda colocar por encima del aislamiento una pequeña capa de compresión para que, cuando se pise (aunque sea sólo para mantenimiento), la superficie tenga la suficiente rigidez.

En todos los casos, se ha de realizar un estudio de condensaciones siendo quizá preciso introducir barreras de vapor específicas. Asimismo, como se ha indicado, será fundamental la reparación/sustitución de la lámina impermeable garantizando la estanqueidad de la cubierta. Además, sea ésta transitable o no, es importante resolver la continuidad del aislamiento por el perímetro, llegando a envolver el peto si es de fábrica. Esto compensará la reducción de altura que hemos producido con el crecimiento del canto de cubierta. Por otra parte, es de destacar, el interés de la cubierta invertida al ralentizar la degradación del impermeabilizante.

Aislamiento por el interior: En este caso, convendrá saber si se trata de una cubierta ventilada o no. Si se tratara de una cubierta ventilada, se podría plantear la incorporación del aislamiento por la cara superior del forjado, mediante insuflado en la cámara de aire con un material aislante como puede ser: lana mineral, corcho, fibra de madera, celulosa, bolitas de EPS o poliuretano inyectado y poliuretano en gránulos (la ejecución en el caso del poliuretano ha de ser muy cuidadosa y realizada por técnicos acreditados con suficiente experiencia demostrada). Ésta sería la mejor opción de aislamiento por el interior al permitir un aislamiento continuo y limitar los puentes térmicos, sin embargo, presenta la dificultad de controlar el espesor de aislamiento y garantizar el correcto relleno de la cámara. Además, será importante evaluar el funcionamiento de la cubierta en cuanto a posibles condensaciones intersticiales, puesto que la cámara si se ha rellenado en su totalidad dejará de funcionar como tal. Si no se dispusiera de dicho espacio, la opción de aislar por el interior conllevaría o bien el insuflado de aislamiento en el falso techo interior (similar al indicado en cubiertas inclinadas) o un trasdosado interior en la cara inferior del forjado, que debería estar adherido y fijado mecánicamente para garantizar la seguridad. En estos trasdosados se recomienda el empleo de lana mineral, lana de madera o corcho por su óptimo comportamiento térmico y acústico. Esta solución, al igual que se indicó en las cubiertas

1. AHORRO ENERGÉTICO

inclinadas, plantea el inconveniente de la reducción de altura siendo ésta perjudicial en condiciones de verano.

En todos los casos, es conveniente incidir en la posibilidad de que se produzcan condensaciones intersticiales, así como en la importancia de garantizar la estanqueidad de la cubierta mediante la reparación/sustitución de la lámina impermeable. Asimismo, al igual que se ha indicado anteriormente, el aislamiento debería envolver el perímetro (en la cámara ventilada o el falso techo) para compensar las pérdidas.

Huecos

Los huecos son unos de los elementos más restrictivos de la envolvente puesto que, al presentar mayor transmitancia térmica que la parte opaca de la misma, condicionan la resistencia térmica global de la envolvente. Su correcto tratamiento será decisivo en el comportamiento energético final del edificio.

En rehabilitación, es común que coexistan, en un mismo edificio, distintos tipos de carpinterías y vidrios, consecuencia de sucesivas intervenciones parciales producidas de manera descoordinada y promovidas con criterios diversos. Las recomendaciones a este respecto serían las siguientes:

- Las soluciones de carpintería y tipos de acristalamiento han de ser estudiadas y personalizadas por orientaciones.
- El valor de transmitancia global del hueco puede ser más o menos exigente, en función del tipo de clima y de su rigurosidad. En climas mixtos o más rigurosos de invierno, estos valores no deberían ser superiores a $1,5 \text{ W/m}^2\text{-K}$, lo que implica el uso de vidrios dobles de transmitancia próxima a $1 \text{ W/m}^2\text{-K}$ y carpinterías inferiores a $2 \text{ W/m}^2\text{-K}$. En el caso de carpinterías protegidas, existe la opción de sustituir los vidrios sencillos por doble acristalamiento aprovechando el espesor del junquillo, o disponer de una carpintería adicional. Será importante valorar la relación entre la superficie ocupada por la carpintería en relación con el tamaño del hueco ya que en los pequeños puede llegar a alcanzar más del 60%, lo que implica la pérdida del aprovechamiento lumínico.
- Dado que los huecos son también el punto más débil desde el punto de vista acústico, se deben aprovechar las sinergias de las medidas que se adopten desde el punto de vista térmico, procurando acristalamientos conformados por vidrios dobles de distinto grosor, así como carpinterías oscilobatientes e intentando evitar el uso de correderas, que deberían limitarse sólo al caso de doble carpintería (aunque presenta el inconveniente de la limitación en la apertura total del hueco).
- Del mismo modo, será recomendable optar por una elevada estanqueidad de la carpintería, optando, siempre que sea posible, por la clase 4 (permeabilidad $\leq 3 \text{ m}^3/\text{h}\cdot\text{m}^2$) en los climas con mayor severidad climática de invierno, frente a las clases 2 (permeabilidad $\leq 27 \text{ m}^3/\text{h}\cdot\text{m}^2$) o clase 3 (permeabilidad $\leq 9 \text{ m}^3/\text{h}\cdot\text{m}^2$), exigidas por la normativa.
- Las cajas de las persianas deben incorporar aislamiento específico en el frente interior, pudiendo ser éste cualquiera de los habituales (EPS, XPS, corcho, etc.) y también deben protegerse los intercalarios, por ejemplo, mediante la disposición de burletes.

1. AHORRO ENERGÉTICO

- En climas suaves con elevada severidad climática de verano puede ser interesante la disposición de láminas de control solar o reflectivas en la cara exterior del vidrio exterior para reducir las ganancias en verano. La disposición de estas láminas en la superficie exterior (interna o externa) reduce su durabilidad, pero, en acristalamientos existentes, puede ser una alternativa para la mejora de la eficiencia energética. Mientras que, en climas medios o fríos, en el caso de huecos orientados al norte o aquéllos en los que no sea posible la captación solar en invierno, puede ser interesante la instalación de láminas de baja emisividad que ayudan a reducir las pérdidas térmicas en invierno. La disposición de la lámina bajo emisiva en los dobles acristalamientos dependerá del clima y de la incidencia de la radiación solar, de tal forma que, para climas fríos u orientación norte, es interesante disponer dicha lámina en la cara exterior del vidrio interior (posición 3, ver gráfico 3). No sucede lo mismo en el caso de climas cálidos y orientaciones con radiación solar en las que se recomienda disponer la lámina de baja emisividad en la cara interior del vidrio exterior para evitar el sobrecalentamiento de la cámara y posible rotura del vidrio por choque térmico.
- El control solar es una estrategia fundamental en la mayor parte de los climas y, en general, no debe limitarse a la reducción del factor solar del vidrio, sino que se deben priorizar las medidas pasivas de protección solar: fijas o móviles, que permitan las ganancias solares en invierno y limiten las de verano, esto es, de carácter estacional. Dichas protecciones solares, a su vez, pueden ser interiores o exteriores, siendo éstas últimas (toldos, persianas, mallorquinas, etc.) preferibles por su mayor efectividad pero que, en los climas fríos convendrá que estén complementadas por protecciones interiores (de modo similar a como se encuentran en la arquitectura vernácula). Los criterios de color han de ser los que ya se han expresado para el resto de la fachada, esto es, de colores claros, aunque evitando el blanco por el posible deslumbramiento que puedan provocar.

1.4.2. Mejora y adaptación de sistemas de acondicionamiento y producción de ACS

Respecto a la intervención sobre los sistemas activos de un edificio existente, las decisiones de proyecto estarán condicionadas por el uso y la estructura de propiedad del edificio, pero, también, por el estado y escala de las instalaciones existentes. Respecto al uso, ha de distinguirse la dotación de servicios para el residencial privado y el resto por las grandes diferencias existentes entre ellos.

Tradicionalmente, en el uso residencial privado de una cierta antigüedad, el acondicionamiento se ha reducido a la incorporación de sistemas de calefacción, normalmente, con unidades terminales de agua. En ellas, la producción, colectiva o individual, se utiliza además para la preparación de ACS. Si existen, dependiendo de la edad del edificio, los sistemas de refrigeración es probable que sean posteriores (no se habrían incorporado en origen) tratándose, normalmente, de sistemas individuales de expansión directa, con unidades exteriores colocadas en fachada y/o en cubierta. La disposición de estos elementos debe ser una cuestión para tratar también en la rehabilitación en aras a conseguir una adecuada integración arquitectónica al tiempo que se reduce la emisión de calor al ambiente exterior (especialmente cuando se sitúan en fachadas) Su ubicación más adecuada será en cubierta o espacios específicos bien relacionados con el exterior y bien integrados arquitectónicamente.

1. AHORRO ENERGÉTICO

La estructura de propiedad y la forma en la que se organizan las instalaciones existentes además del estado de conservación de sus elementos, son también cuestiones que se deben considerar a la hora de plantear su regeneración. Las principales variantes que nos podemos encontrar son las siguientes:

Residencial privado tradicional

Como ya se ha dicho, los sistemas de sus instalaciones suelen ser del tipo “todo agua”: mixtos de calefacción y ACS. La escala de la producción es variable, nos podemos encontrar desde sistemas unitarios a sistemas centralizados individuales o colectivos, normalmente estos últimos a nivel de edificio, pero también, existen ejemplos históricos de centralización a gran escala (varios edificios o escala de barrio) que sería muy interesante renovar, recuperar e incluso reproducir.

- Los sistemas unitarios de calefacción suelen consistir en radiadores eléctricos más o menos eficientes y que basan su popularidad en la facilidad de instalación y eficacia y rapidez en el acondicionamiento de los locales. Se suelen instalar en soporte sobre los paramentos o móviles sobre ruedas, lo que mejora su flexibilidad de uso. Desde el punto de vista de su sustitución por otros sistemas más eficientes no presentan ningún condicionante previo al ser, como se ha dicho, instalaciones muy sencillas.
- Los centralizados individuales se suelen apoyar en calderas murales y tienen la ventaja de que ya existe un circuito de agua (ida-retorno) individual de la vivienda. Lo recomendable es, casi siempre, la sustitución de la fuente de producción. Si ésta es individual, caben dos planteamientos: mantener la estructura individual o proponer un cambio más profundo centralizando, bien a nivel de edificio o a mayor escala, dependiendo de las posibilidades y alcance del proyecto. En ambos casos, los equipos de producción estarán vinculados a circuitos de baja temperatura pudiendo mantenerse los sistemas de combustión (condensación o baja temperatura). Conviene recordar que, en este momento, existen opciones muy recomendables con equipos de alimentación eléctrica como pueden ser las bombas de calor de accionamiento térmico (aerotermia o geotermia) o incluso sistemas eléctricos aunque, en este caso, debería plantearse la posibilidad de un apoyo con energías renovables, por ejemplo, de tipo fotovoltaico. Asimismo, en todos los casos es importante incorporar termostatos por zonas y elementos de control y de gestión.
- Además del equipo de producción deberá evaluarse el estado de conservación de los circuitos de agua que, si es bueno, facilitará cualquier tipo de intervención ya que se podrá conectar con ellos, tanto la producción individual como una posible red centralizada colectiva. Por último, dado que las unidades terminales suelen ser radiadores dimensionados, en origen, para saltos térmicos altos y circuitos de impulsión en torno a los 80°C, es importante considerar cuáles serán las condiciones de confort futuro. En efecto, si realizamos exclusivamente una sustitución de la caldera existente por otra más eficiente, por ejemplo, de condensación con rendimientos superiores a las convencionales, el hecho de que trabajen con una

1. AHORRO ENERGÉTICO

temperatura del agua inferior a la original para alcanzar esa mejora del rendimiento podría conllevar un problema de confort futuro en los espacios. Con una temperatura media en el radiador inferior a la de la instalación original, la potencia térmica que entrega el emisor será menor y, por lo tanto, es previsible que no sea capaz de alcanzar la potencia necesaria para neutralizar las cargas térmicas del local. Desde este punto de vista, el procedimiento óptimo en este caso debería contemplar la intervención coordinada sobre la demanda de calefacción mediante la mejora de la envolvente térmica, que conllevaría una reducción de la carga térmica de los locales y que se podría ajustar mejor a la nueva potencia entregada por los emisores. Si no se actuara sobre la envolvente y la actuación fuera única y exclusivamente sobre el sistema activo, la solución más sencilla, en este caso, es la sustitución o ampliación de los emisores existentes. La no adopción de ninguna de las estrategias anteriores llevaría al usuario a incrementar la temperatura de impulsión (aproximándola a los 80°C originales) con lo que se reduce el rendimiento de la nueva caldera y haciendo ineficaz toda la intervención.

- En cuanto a los sistemas centralizados colectivos, la estrategia de actuación será similar a la anterior sólo que, en este caso, la incorporación de sistemas combinados de energía y la introducción de energías renovables será más sencillo de implementar. La incorporación de procedimientos de gestión autónomos que permitan adaptar el funcionamiento de los sistemas, así como la visualización de datos y el control por parte del usuario en cada vivienda serán factores de sensibilización y útiles para disminuir consumos finales. En este caso, los contadores de energía térmica y los reguladores termostáticos serán fundamentales para que el usuario pueda gestionar su sistema. Esta solución es de gran interés en ámbitos rurales en los que la baja densidad edificatoria permitiría incluso la instalación de sistemas a nivel urbano para grandes áreas del municipio. Todo ello, considerando los principios de DNSH sobre “el diseño con vistas a una alta durabilidad, la reciclabilidad, el fácil desmontaje y la adaptabilidad de los productos fabricados; y la reutilización y el uso de materias primas secundarias y componentes reutilizados en los productos fabricados” (Anexo del Reglamento Delegado (UE) de la Comisión de 4.6.2021 (2021): 52-53).

1.4.3. Sistemas de ventilación

La renovación del aire es necesaria para mantener las condiciones higiénicas y de salubridad de los espacios. En este sentido, forma parte de la demanda energética del edificio tanto de invierno como de verano, al introducir aire en las condiciones exteriores nos obliga a su acondicionamiento. La normativa actual contempla para edificios nuevos los sistemas de ventilación híbrida o totalmente mecánica. En los edificios existentes, la ventilación suele estar limitada a la apertura de ventanas, tanto en los espacios “secos” como en los “cuartos húmedos”, aunque, en estos últimos, es más frecuente que exista ventilación (extracción) por tiro térmico, normalmente, mediante shunts colectivos y pocas veces de conducto individual. En este punto, la recomendación será, si es

1. AHORRO ENERGÉTICO

técnicamente viable y con las mismas necesidades de análisis que se proponían para edificios nuevos (balance energético), la incorporación de sistemas de ventilación forzada, con recuperadores de calor. Estos equipos actualmente ocupan muy poco espacio y permiten reducir las pérdidas por renovación del aire en invierno y las ganancias en verano. No obstante, la implantación de estos sistemas puede resultar dificultosa debido a la ausencia o limitado tamaño de los espacios verticales (tiros, patinillos, etc.) que permitan incorporar en ellos las conducciones de expulsión del aire extraído a cubierta.

1.4.4. Incorporación de fuentes de energía renovable

Una de las mayores apuestas es la micro-generación de energía frente a su centralización actual, mediante la incorporación de distintas fuentes de energías renovables de escala doméstica. Entre las energías que pueden considerarse como más adecuadas pensando en la rehabilitación energética de edificios, cabe citar la geotermia, la aerotermia, la solar térmica o fotovoltaica, o la biomasa, entre otras. Pensando en los pequeños municipios, habría que añadir también la energía eólica de pequeña escala para suministro de núcleos de menor tamaño, convenientemente situada para limitar posibles molestias.

Dentro de la búsqueda de nuevas tecnologías que puedan sustituir a los actuales sistemas basados principalmente en la combustión y que hagan uso de la electricidad como vector energético. La electrificación del sector de la construcción atiende de esta forma al objetivo de “mitigación del cambio climático” con actuaciones “que contribuyan sustancialmente a alcanzar un determinado objetivo medioambiental”, además, la implantación de equipos eléctricos podría “funcionar tanto con la tecnología actual como con la previsible tecnología futura más limpia que se pudiera desarrollar” (Guía DNSH 2021: 14). Además, hay que tener en cuenta que ya, en el año 2020, el 44% de la energía consumida provenía de fuentes renovables y más del 67% de fuentes libres de emisiones de CO₂. Las bombas de calor aerotérmicas residenciales para calefacción, refrigeración y agua caliente sanitaria, pueden ser parte de la solución para alcanzar los objetivos de descarbonización propuestos desde la Unión Europea.

La bomba de calor hace uso de energías renovables (no solo por la parte de electricidad producida con esas fuentes, sino porque toma energía del ambiente que se considera también renovable), disminuye el consumo de energía final (y por tanto el gasto en el hogar), y de energía primaria, y además, es la tecnología con menores emisiones de CO₂ en comparación con cualquier caldera de combustible fósil, sea de gasóleo, propano o gas natural. La bomba de calor es una máquina térmica capaz de transportar calor de un foco frío a un foco caliente (en modo calefacción, tomar calor del ambiente y llevarlo dentro de la vivienda; en modo refrigeración, tomar calor de la vivienda y llevarlo al exterior). Todo ello con un cada vez más pequeño aporte eléctrico al sistema y que tiene, con respecto a la energía térmica útil cedida, una relación mínima (rendimiento) de 2,5 e incluso por encima de 5 (SCOP y SEER). Las bombas de calor utilizan energías renovables como son la energía térmica ambiental del aire, el agua o el suelo. En la bomba de calor, el foco frío es el aire exterior, y, sin embargo, en una geotérmica es el terreno. Si bien, en el caso de una caldera, se genera el calor mediante una reacción de combustión, una bomba de calor no genera nada, sino que la energía consumida se emplea en transportar energía gratuita, que procede del sol, en el caso del aire, o de

1. AHORRO ENERGÉTICO

una mezcla del sol y del núcleo terrestre incandescente, en el caso del terreno, tratándose en todo caso una fuente renovable.

Actualmente, considerando además los últimos cambios normativos y cada vez más estrictos requerimientos de eficiencia energética, puede ser una opción óptima para la sustitución de calderas en prácticamente todas las situaciones: edificios con centralizaciones, con calderas individuales, en viviendas unifamiliares, etc. Para su implantación en edificios existentes, un análisis de cada instalación nos ayudará a escoger el modelo adecuado, según el tipo de emisor que tengamos: radiador, radiador de media o baja temperatura, suelo radiante, etc. Para elegir modelo, es importante saber con qué espacio disponible contamos. No obstante, podemos disponer de diversos tipos: por ejemplo, un sistema integrado con el depósito incorporado y aspecto de electrodoméstico, o un sistema monobloc, que incorpora el sistema al exterior, dejando tan solo en el interior el depósito de agua caliente. Además del bajo impacto, estos sistemas, pueden reducir la factura energética, pues tal y como se ha explicado, con 1 kWh de energía consumida podemos captar entre 2,5 y más de 5 del exterior.

En cuanto a la geotermia, existen distintas experiencias de su instalación en los que se aprovecha la masa térmica de los distintos sistemas constructivos, esto es, desde la incorporación de instalación de geotermia asociada a una cimentación profunda o la ejecución de forjados activos, ambas pueden considerarse tanto en edificaciones para rehabilitación como en nueva planta. Estos sistemas consisten en introducir los intercambiadores con el terreno en los elementos estructurales aprovechando, como se ha mencionado, la masa térmica del propio elemento constructivo. Además de ellos, también se han instalado intercambiadores de energía integrados en conductos de aguas residuales que puede ser de interés de acuerdo con los principios DNSH. En instalaciones existentes, habrá que tener en cuenta las consideraciones previas ya que estos sistemas funcionan a baja temperatura.

En cuanto a la energía fotovoltaica, existen paneles comerciales híbridos aprovechables para producir ACS y energía eléctrica al mismo tiempo, aunque sus rendimientos son mejorables. La instalación de estos sistemas deberá realizarse elevada respecto al plano de la cubierta, dejando una cámara de aire ventilada por la cara inferior para evitar que aumenten las ganancias térmicas a través de la cubierta y evitando reducir el rendimiento de los paneles.

Finalmente, la biomasa es la alternativa de energía renovable cuyo funcionamiento, por combustión, implica una emisión final de contaminantes a la atmósfera. Si bien, el balance global de emisiones (efecto de sumidero de CO₂ de su origen vegetal que compensa las emisiones posteriores de su transformación y de la combustión final) tiende a cero, lo cierto es que en el momento final de la combustión se producen emisiones contaminantes. Por ello, su uso conviene limitarlo en áreas que presentan, de manera recurrente, niveles de contaminación elevados. Este sistema, en cambio, resulta muy adecuado en ámbitos con reducidos niveles de contaminación ambiental y en especial, en los pequeños municipios de ámbito rural y, si es posible, utilizando como combustible biomasa de origen local. De acuerdo con la legislación actual, se recomienda la biomasa en el ámbito rural ya que es generada en su proximidad y aumenta la generación de empleo en este ámbito.

1. AHORRO ENERGÉTICO

En todos los casos, habrá que estudiar los espacios disponibles en la edificación y su ubicación. Se recomienda incorporar sistemas con elevados rendimientos energéticos y estudiar la posibilidad de combinar varias fuentes de energía renovables integradas en un sistema de control, especialmente en grandes instalaciones, y en todos los casos, un diseño y funcionamiento adecuados al uso del edificio y al clima específico del lugar. Junto con esto, es interesante instalar elementos para la visualización, regulación y control de los sistemas que doten al usuario final de la capacidad de decisión y le permitan optimizar el uso de estos. Por otra parte, habrá que tener en cuenta la adecuación de dichos sistemas al uso continuado o esporádico del edificio, así como a la conveniencia o no, del uso de la inercia térmica en cerramientos y sistemas.

1.5. Aplicación exitosa de las medidas de rehabilitación energética en la edificación

El objetivo de la reducción del consumo energético en nuestros edificios requiere, no sólo de una acción combinada de distintas estrategias de actuación, sino también de la implicación de agentes públicos y privados y de una demanda social. En este sentido, cualquier acción debe ir acompañada de campañas de concienciación social para que sea la población la que exija esta transformación y sea consciente de la implicación de sus actuaciones sobre los consumos energéticos. Asimismo, dichas campañas deben ir acompañadas de la difusión y publicación de “buenas prácticas” por parte de todos los agentes implicados en el proceso constructivo con un fin ejemplarizante.

Al mismo tiempo, una regulación efectiva y coherente es necesaria para abrir caminos y transformar los deseos y las buenas intenciones en compromisos y realidades, pero no es suficiente. A partir de ahí son necesarias una serie de acciones coordinadas que reduzcan el número de proyectos frustrados. Las acciones han de abarcar, al menos, los siguientes aspectos:

1. Exigencia de la normativa, encaminada hacia la máxima eficiencia energética de los edificios que se construyen y a la rehabilitación del parque inmobiliario construido hacia edificios de consumo de energía casi nulo o incluso de energía positiva.
2. Visión global y flexibilidad en la aplicación de los criterios, al respecto cabe mencionar el proyecto *RENFORUS* o *3encult* de aplicación en sitios y edificios de valor histórico artístico es un ejemplo de alternativas posibles. Al mismo tiempo, es preciso recordar la importancia del cumplimiento de los principios de DNSH minimizando los materiales a desechar e incorporando nuevos reciclados o recuperados, que maximicen la durabilidad de los sistemas constructivos y de la edificación en sí
3. Formación de todos los agentes. Cada uno de ellos en su parte del proceso ya sea técnica o administrativa, pero, todos ellos, desde una visión interdisciplinar e integral del conjunto.
4. La difusión y promoción de las acciones más eficientes. Nuevamente referidas a todas las etapas que componen un proyecto desde su nacimiento hasta su materialización final.

1.5.1. Exigencias normativas en el proyecto de obra nueva, ampliaciones, cambios de uso y rehabilitación

Las exigencias de cumplimiento de la normativa de ahorro energético, desde el proyecto, es, cada vez, más compleja y, en la actualidad, aplicamos procedimientos que afectan a la propia esencia del proyecto arquitectónico, no sólo a las soluciones constructivas sino también a su forma y

1. AHORRO ENERGÉTICO

composición espacial (Véase CTE DB HE 2019). Una vez que se acepta la complejidad del proceso, la toma de decisiones se simplifica y aumenta la libertad para el arquitecto para manejar todos los componentes del proyecto y conseguir unos objetivos globales centrados en la reducción del consumo energético y de las emisiones asociadas.

Efectivamente, si analizamos las exigencias del DB CTE HE 2019, se mantiene un amplio carácter PRESCRIPTIVO de la norma mediante la aplicación de valores límite de diferentes parámetros: transmitancias, locales y global del edificio, y permeabilidad, etc. Sin embargo, estos indicadores son cada vez más complejos y requieren de mayores conocimientos previos para su manejo y cálculo.

Al mismo tiempo, la componente PRESTACIONAL de las exigencias cada vez tiene más peso:

- Tenemos cierta "libertad" para fijar los límites del edificio, por ejemplo, en el trazado de la envolvente y, por lo tanto, podemos definir qué espacios son interiores o exteriores a dicha envolvente.
- Podemos condicionar los valores de compacidad de nuestro edificio que, a su vez, determinará ciertos valores límite que se han de cumplir, incluso en el contexto de la rehabilitación, decidiendo los límites de la envolvente térmica del edificio.

Esto significa que, finalmente y como es lógico, la forma y volumetría del proyecto como elemento determinante del comportamiento térmico del edificio, ha entrado en juego y es evaluada de manera más o menos indirecta respecto a lo que podríamos llamar su eficiencia energética de origen.

De igual forma, la idea prestacional del cumplimiento está presente en las secciones HE 3, HE 4, HE 5 y se expresa plenamente en la exigencia HE 0, en la que deberemos justificar como balance final unos valores de consumo de energía primaria no renovable y primaria total. Es su cumplimiento el que otorga al edificio la calificación de "edificio de consumo de energía casi nulo", al que se debe tender, también en rehabilitación si cumplimos esta exigencia prevista para edificios nuevos.

Sin duda desde el punto de vista de la regulación, estamos en el buen camino. Si aplicamos los requisitos correctamente se obtendrán buenos resultados. No obstante, si pretendemos culminar los procesos constructivos, con éxito desde el punto de vista de su eficiencia energética, hemos de atender a otros aspectos, igual de necesarios que la normativa, y que completan una estrategia global.

1.5.2. Formación de los técnicos y agentes implicados en el proceso constructivo

Son necesarias otras medidas que acompañen a las exigencias normativas, en este sentido, una de las más importantes es la formación. Dicha formación, con una visión amplia, hacia todos los agentes implicados en el proceso constructivo debe contemplar:

- Formación de técnicos que diseñan, proyectan y calculan las medidas de ahorro. En este apartado habría que incluir la necesidad de disponer de herramientas e instrumentos fiables para la evaluación y justificación de todos los aspectos normativos, dada su complejidad, que abarquen no sólo aspectos de eficiencia

1. AHORRO ENERGÉTICO

energética sino también incorporen medidas de impacto ambiental y definición de procesos, atendiendo a las exigencias del principio DNSH.

- Formación de técnicos de la administración pública para dotarles del conocimiento y de las herramientas necesarias para las intervenciones y establecer un juicio crítico fundado sobre las mismas.
- Formación de gestores y administradores que, en gran número de ocasiones, actúan como intermediarios e incluso como desencadenantes del proceso de rehabilitación de edificios existentes.
- Formación de los agentes que aplican y “construyen” las medidas de ahorro:
 - Empresas constructoras, abarcando las distintas escalas, desde técnicos a operarios e instaladores.
 - Empresas de mantenimiento y servicios energéticos para edificios, etc.

1.5.3. Fomento y promoción de actuaciones eficientes:

En este sentido las acciones más indicadas serían las siguientes:

- Campañas de difusión en televisión, radio, etc.
- Selección y divulgación de actuaciones ejemplares, a modo de “Buenas prácticas” ejemplarizantes.
- Concesión de premios que reconozcan y divulguen dichas buenas prácticas.
- Aplicación de criterios de sostenibilidad reales basados en los cuatro ejes: cultural, social, económico y medioambiental, en la selección de proyectos que se presenten a concursos públicos y privados
- Programas de ayuda económica, fiscal y financiera a las intervenciones más eficientes.
 - Especialmente sobre el parque existente más deficitario donde existe mayor potencial de ahorro y de beneficios sobre los ocupantes, pero, en el que, derivado de su ubicación y del tipo de población que lo ocupa, tiene problemas financieros para abordar la intervención. A tal respecto, hay que destacar la aprobación del RD-Ley 19/2021, de 5 de octubre, sobre las medidas para impulsar la actividad de rehabilitación residencial, así como el RD 853/2021, de 5 de octubre, por el que se regulan los programas de ayuda en materia de rehabilitación residencial y vivienda social del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.
 - Sin embargo, sería recomendable una visión estratégica, detectando las áreas y edificios de prioridad, así como, integral de la intervención de rehabilitación, esto es, que incluya la acción combinada sobre los tres pilares del consumo energético:
 - Reducción de la demanda
 - Sistemas eficientes
 - Incorporación de fuentes renovables

1. AHORRO ENERGÉTICO

- Pero integrando además otros aspectos tales como: acústica, accesibilidad, calidad de aire interior en cuanto a los contaminantes interiores, etc. (IEE) e incluso actuaciones a nivel urbano para la mejora del microclima en el que se emplace la edificación en cuestión, especialmente en contextos urbanos afectados por la Isla de Calor Urbana, en los que se obliga a adoptar medidas de carácter más amplio
- Para promover los proyectos integrales con soluciones innovadoras, sería muy deseable que las adjudicaciones de todas las ayudas de alcance limitado se efectuasen por concurrencia competitiva en cuanto a la calidad de la intervención, la prioridad de la actuación en la reducción global de energía, el tipo de población, etc. y no por “orden de llegada”. Además, para que la ayuda alcance la población más desfavorecida que, suele ser también la más necesitada, la ayuda debería “concederse” a priori, antes de la realización del proyecto de intervención, aunque exigiendo transparencia en los objetivos alcanzados y con supervisión por parte de los técnicos de la administración cualificados al efecto.
- Los programas de ayudas a la rehabilitación energética de edificios permiten mejorar, fomentar y promocionar la intervención en la edificación para hacerla más eficiente, reducir la demanda y disminuir el consumo de energía.

2. TRAMITACIÓN PREE

2. PROGRAMA PREE. REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

El programa PREE de ayudas para actuaciones de rehabilitación energética en edificios da continuidad a los programas PAREER-CRECE y PAREER II, llevados a cabo entre octubre de 2013 y diciembre de 2018 y que contaron con un presupuesto conjunto de 404 millones de euros, permitiendo rehabilitar energéticamente unas 80.000 viviendas de nuestro país, el 90 % promovidos por comunidades de propietarios, dinamizando una actividad, eminentemente local de las empresas de rehabilitación energética.

Ambas convocatorias fueron gestionadas de forma centralizada por el IDAE.



Se espera, con esta nueva convocatoria, un efecto incentivador de la actividad aún mayor, al incrementarse los porcentajes de ayuda respecto de sus anteriores ediciones; lo que dota al programa de un carácter singular y justifica el interés público, social y económico del mismo, dada la gran importancia de su impacto socio-económico.

2.1. Convocatoria. Descripción general y fondos previstos y su reparto por C.A.

El programa PREE fue aprobado por el Consejo de Ministros, a propuesta del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, el 4 de agosto del 2020 mediante el Real Decreto 737/2020, por el que se regula el programa de ayudas para actuaciones de rehabilitación energética en edificios existentes y se regula la concesión directa de las ayudas de este programa a las comunidades autónomas y ciudades de Ceuta y Melilla.

El presupuesto de 300 millones € aprobado para este programa proviene del Fondo Nacional de Eficiencia Energética y fue aprobado en el Comité de Seguimiento y Control del Fondo Nacional de Eficiencia Energética en su sesión de 28 de octubre de 2019.

El criterio que sirve de base para la distribución de los correspondientes créditos es el número de viviendas principales u hogares según Censo INE 2011, así como su entrega, ha sido consensuado con las comunidades autónomas y las ciudades de Ceuta y Melilla en la Conferencia Sectorial de Energía de 17 de febrero de 2020.

El presupuesto de esta convocatoria se distribuye entre las comunidades autónomas y las ciudades de Ceuta y Melilla en la forma en que se indica en el cuadro siguiente:

2. TRAMITACIÓN PREE

COMUNIDAD AUTÓNOMA	PRESUPUESTO €
Andalucía	51.216.000,00
Cataluña	48.855.000,00
Madrid	40.965.000,00
C. Valenciana	32.961.000,00
Galicia	17.571.000,00
Castilla y León	17.220.000,00
País Vasco	14.748.000,00
Canarias	13.104.000,00
Castilla-La Mancha	13.065.000,00
Aragón	8.940.000,00
Murcia	8.550.000,00
Asturias	7.596.000,00
Baleares	7.128.000,00
Extremadura	7.050.000,00
Navarra	4.125.000,00
Cantabria	3.927.000,00
Rioja	2.157.000,00
Ceuta	414.000,00
Melilla	408.000,00
Total	300.000.000,00

La concesión de las ayudas establecidas en el PREE permite a las comunidades autónomas y ciudades de Ceuta y Melilla beneficiarias no sólo destinar los créditos correspondientes a los destinatarios últimos previstos en el mismo, según lo que se determine en sus respectivas convocatorias, sino también que sean éstas quienes ejecuten las propias actividades objeto de las ayudas, a través de las inversiones directas que pudieran efectuar con cargo a tales créditos, y de acuerdo con la previa reserva de presupuesto que pudieran establecer.

-Alcance y objetivos del PREE

Impulso a la sostenibilidad en la edificación

El parque de edificios existentes consume en torno al 30% de la energía final, por lo que la rehabilitación energética de la misma figura como medida prioritaria en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 ¹, en el que se ha fijado como objetivo rehabilitar energéticamente 1.200.000 viviendas en 2030. Este objetivo, asimismo, ha sido recogido en la Estrategia a largo plazo para la Rehabilitación Energética en el Sector de la Edificación en España ².

Reactivación económica

Por otra parte, tras el impacto económico de la crisis generada por el COVID-19, hace necesario impulsar la reactivación económica en un conjunto de sectores empresariales que la orienten hacia

¹ <https://www.miteco.gob.es/es/prensa/pniec.aspx>

² <https://www.mitma.gob.es/el-ministerio/planes-estrategicos/estrategia-a-largo-plazo-para-la-rehabilitacion-energetica-en-el-sector-de-la-edificacion-en-espana>

2. TRAMITACIÓN PREE

la transición energética que necesita nuestro país, entre los que se encuentra el sector de la edificación.

Esta línea de ayuda también forma parte, dentro del Componente 2, del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia que responde al Instrumento Europeo de Recuperación Next Generation EU.

Apoyo especial a los colectivos vulnerables

Otro aspecto destacable del PREE, además de sus efectos positivos en la mejora de la eficiencia energética y el medio ambiente, es su alcance social, ya que se concede especial atención a la concesión de ayudas para llevar a cabo actuaciones de rehabilitación en aquellos edificios que acogen a colectivos vulnerables y afectados por Pobreza Energética.

En coherencia con la Estrategia Nacional contra la pobreza energética 2019-2024³, se concede una ayuda adicional para las actuaciones que se realicen en edificios de vivienda cuyos propietarios tengan concedido el bono social, según se determine en las convocatorias que realicen las comunidades autónomas.

-Periodo de vigencia y aplicación

Lo establecido en este programa de ayudas será de aplicación en todo el territorio nacional.

Publicación en el BOE del Real Decreto 737/2020	6 de agosto de 2020
Entrada en vigor del programa	7 de agosto de 2020
Vigencia del programa	Hasta el 31 de julio de 2021

Con el objeto de mantener el carácter incentivador de las ayudas, solo se admiten actuaciones por parte de los destinatarios últimos de las ayudas realizadas **con posterioridad a la fecha de registro de la solicitud de ayuda** y, en su caso, a la fecha de publicación de los pliegos de licitación de las inversiones directas correspondientes.

-Papel de las comunidades autónomas y del IDAE en la gestión del programa

Las comunidades autónomas y ciudades de Ceuta y Melilla serán **beneficiarias directas** de las ayudas previstas en este programa y deberán destinar el importe de las mismas a los **destinatarios últimos** de las ayudas.

Además, las comunidades autónomas y ciudades de Ceuta y Melilla podrán llevar a cabo **inversiones directas** en una o varias de las tipologías de actuaciones, que podrán ser financiadas con cargo a una parte del presupuesto con el que cada una de ellas cuente, siempre que tales administraciones lo comuniquen al tiempo de formular su aceptación de la ayuda concedida.

³ <https://www.miteco.gob.es/es/ministerio/planes-estrategias/estrategia-pobreza-energetica/>

2. TRAMITACIÓN PREE

El Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, a través del **IDAE**, **coordina y hace el seguimiento de las ayudas, gestionadas por las Comunidades y Ciudades Autónomas**, beneficiarias directas de las mismas.

La coordinación del programa por el IDAE con las comunidades autónomas y ciudades de Ceuta y Melilla se realiza a través de la **Comisión Consultiva de Ahorro y Eficiencia Energética**, que asumirá todas aquellas funciones que resulten necesarias para garantizar la corrección y transparencia del proceso a llevar a cabo, una vez se produzca el cierre de las distintas convocatorias y del programa, a los efectos de asegurar la comprobación de la efectiva aplicación de los fondos transferidos.

Tras la publicación en «Boletín Oficial del Estado» del programa, cada comunidad autónoma y ciudades de Ceuta y Melilla deberán en tres meses aprobar y publicar su convocatoria de ayudas, designando el órgano competente para instruir y resolver el procedimiento de concesión de las mismas y, en su caso, establecer la reserva de presupuesto correspondiente para la realización por su parte de inversiones directas para la ejecución de las actividades subvencionadas.

Las comunidades autónomas y ciudades de Ceuta y Melilla, a través de sus respectivas convocatorias, deberán asegurar y garantizar el cumplimiento por parte de los destinatarios últimos de las ayudas no solo de los requisitos previstos en el PREE sino también de las obligaciones contempladas para los beneficiarios de subvenciones en la Ley 38/2003, de 17 de noviembre, General de Subvenciones, su reglamento de desarrollo así como la normativa de la Unión Europea aplicable para la certificación de los fondos europeos. Asimismo, deberán garantizar que los destinatarios últimos presentan la documentación exigida que figure en sus respectivas convocatorias.

2.2. Destinatarios últimos de las ayudas, tipos de actuaciones elegibles, cuantía de las ayudas y compatibilidad con otras ayudas

En el siguiente enlace de la página web del IDAE se describen las principales características del PREE en cuanto a quienes son los destinatarios últimos de las ayudas (Artículos 11 y 12, RD 737/2020), el tipo de actuaciones elegibles y su cuantía (Artículos 13 y 14, RD 737/2020) y la compatibilidad con otras ayudas (Artículo 15, RD/737/2020):

<https://www.idae.es/ayudas-y-financiacion/para-la-rehabilitacion-de-edificios/programa-pree-rehabilitacion-energetica-de>

En ese enlace puede descargarse el **RD 737/2020, de 4 de agosto**, por el que se regula el programa de ayudas para actuaciones de rehabilitación energética en edificios existentes y se regula la concesión directa de las ayudas de este programa a las comunidades autónomas y ciudades de Ceuta y Melilla.

2. TRAMITACIÓN PREE

Las ayudas se destinarán a actuaciones en edificios completos existentes en España, denominada **Opción A**, de uno o varios de los siguientes usos:

- a) Edificios de vivienda unifamiliar
- b) Edificios de tipología residencial colectiva de vivienda;
- c) Edificios de cualquier otro uso (administrativo, sanitario, docente, cultural, etc.) de los regulados por el artículo 2.1 de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación (LOE).

No obstante, las comunidades autónomas y ciudades de Ceuta y Melilla podrán permitir en sus convocatorias considerar subvencionables las actuaciones sobre una o varias viviendas o locales del mismo edificio, consideradas individualmente o sobre partes de un edificio, a lo que se denominará **Opción B**.

Cada Comunidad Autónoma ha elegido la opción, así como a qué destinatarios y uso de edificio dirigir sus ayudas. Asimismo, ha seleccionado el **tipo de actuaciones elegibles** de entre todas las disponibles en el Real Decreto 737/2020 que son las que se resumen en el siguiente cuadro:

TIPOLOGÍA 1	Mejora de la eficiencia energética de la envolvente térmica	
TIPOLOGÍA 2	Mejora de la eficiencia energética y uso de energías renovables en las instalaciones térmicas de calefacción, climatización, refrigeración, ventilación y agua caliente sanitaria	Subtipología 2.1: Sustitución de energía convencional por energía solar térmica
		Subtipología 2.2: Sustitución de energía convencional por energía geotérmica
		Subtipología 2.3: Sustitución de energía convencional por biomasa en las instalaciones térmicas
		Subtipología 2.4: Mejora de la eficiencia energética de los sistemas de generación no incluidos en las subtipologías 2.1 a 2.3
		Subtipología 2.5: Mejora de la eficiencia energética de los subsistemas de distribución, regulación, control y emisión de las instalaciones térmicas
TIPOLOGÍA 3	Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de iluminación	

Las **cuantías de la ayuda base** dependerán de la tipología de actuación para la que se solicita ayuda y del uso vivienda u otros usos del edificio. Además, se concede una **ayuda adicional** si se cumple el **criterio de eficiencia energética**, si se cumple el **criterio de acción integrada** (a actuación que combine varias tipologías) y si se cumple el **criterio social** para aquellos edificios residenciales o aquellos consumidores que acrediten el criterio social según lo establecido en el Anexo I, punto 5. a).

En el siguiente cuadro se recogen los diferentes porcentajes de ayuda que se especifican en el RD 737/2020 para cada tipología de actuación (Anexo I y IV, RD 737/2020):

2. TRAMITACIÓN PREE

TIPOLOGÍAS DE ACTUACIÓN	AYUDA BASE		AYUDA ADICIONAL					
	Opción A	Opción B	Uso del edificio	% adicional: Criterios sociales	% adicional: Eficiencia Energética			% adicional: Actuación Integrada
					Calificación final A	Calificación final B	Incremento de 2 o más Letras	
TIPOLOGÍA 1	35%	25%	Vivienda	15%	15%	10%	5%	20%
			Resto de usos	0%	15%	10%	5%	20%
TIPOLOGÍA 2	35%	25%	Vivienda	10%	10%	5%	0%	0%
Sub-tipología 2.1 Sustitución de energía convencional por energía solar térmica			Resto de usos	0%	10%	5%	0%	0%
TIPOLOGÍA 2			Vivienda	10%	0%	0%	0%	15%
Sub-tipología 2.2 Sustitución de energía convencional por energía geotérmica			Resto de usos	0%	10%	5%	0%	15%
TIPOLOGÍA 2			Vivienda	10%	0%	0%	0%	10%
Sub-tipología 2.3 Sustitución de energía convencional por biomasa en las instalaciones térmicas.			Resto de usos	0%	10%	5%	0%	10%
TIPOLOGÍA 2			Vivienda	0%	10%	5%	0%	0%
Sub-tipología 2.4. Mejora de la eficiencia energética de los subsistemas de generación no incluidos en las sub-tipologías apartados 2.1. a 2.3			Resto de usos	0%	10%	5%	0%	0%
TIPOLOGÍA 2			Vivienda	0%	10%	5%	0%	0%
Sub-tipología 2.5. Mejora de la eficiencia energética de los subsistemas de distribución, regulación, control y emisión de las instalaciones térmicas			Resto de usos	0%	10%	5%	0%	0%
TIPOLOGÍA 3	15%	15%	Vivienda	0%	10%	5%	0%	0%
			Resto de usos	0%	10%	5%	0%	0%

Para conocer la **convocatoria concreta de cada CCAA** pueden consultarse en la Web de IDAE (<https://www.idae.es/ayudas-y-financiacion/para-la-rehabilitacion-de-edificios/convocatorias-cerradas/programa-pree/convocatorias-de-las-comunidades-autonomas-0>) los siguientes enlaces donde pueden descargarse cada una de ellas:

2. TRAMITACIÓN PREE

Comunidades Autónomas	PUBLICACIÓN BOLETIN OFICIAL CCAA
Andalucía	Resolución de 5 de noviembre de 2021
Aragón	ORDEN ICD/659/2021 28 mayo 2021
Asturias	Resolución de 24 de junio de 2021
Illes Balears	Resolución de 14 de diciembre de 2020
Canarias	BOC N° 136 de 5 de julio de 2021
Cantabria	Orden EPS/30/2020, de 4 de noviembre
Castilla La Mancha	Resolución de 10/11/2020
Castilla y León	Orden de 6 de noviembre de 2020
Catalunya	Resolución ACC/2205/2021 de 8 de julio 2021
Ceuta	BOCCE n° 6071 de 19 de febrero de 2021
C. Valenciana	RESOLUCIÓN de 10 de diciembre de 2020
Extremadura	Resolución de 24 mayo de 2021
Galicia	RESOLUCIÓN do 4 de novembro de 2020
Madrid	Resolución de 4 de noviembre de 2021
Melilla	ORDEN N°412 de fecha 30 de marzo de 2021
Murcia	Orden de 25 de junio de 2021
Navarra	RESOLUCIÓN 541/2021 de 6 de abril
País Vasco	RESOLUCIÓN de 26 de julio de 2021
La Rioja	Resolución 1021/2020, de 30 de octubre

Estas ayudas serán **compatibles con otras ayudas concedidas al mismo beneficiario** siempre que las otorgadas por otras Administraciones no cuenten con cofinanciación con Fondos Europeos y, en el caso de empresas u otros destinatarios que realicen actividad comercial o mercantil no superen, sumando todas ellas, los límites establecidos por el Reglamento UE 651/2014 (Artículo 15, RD 737/2020).

2.3. Procedimiento y criterios de selección de las solicitudes presentadas

Las actuaciones objeto de ayuda serán seleccionadas por riguroso orden de presentación de las solicitudes correspondientes hasta el agotamiento de los fondos, resolviéndose las mismas según determine cada CCAA en sus convocatorias de ayuda (Artículos 16 y 17, RD 737/2020).

Los diferentes documentos técnicos que se aporten (proyecto, informe justificativo, certificado de eficiencia energética del edificio, presupuesto, etc.) deberán corresponderse con las mismas actuaciones para las que se solicita ayuda, de forma que sean coherentes entre sí y los datos técnicos que aporten sean coincidentes o razonablemente similares. En particular, el salto de letra obtenido en la calificación energética deberá obtenerse y justificarse exclusivamente con las actuaciones para las que se solicita ayuda y ser coherente con el proyecto o memoria técnica y el presupuesto de ejecución de la actuación. Corresponderá al órgano instructor designado por cada

2. TRAMITACIÓN PREE

CCAA, la comprobación de que las solicitudes cumplen debidamente los requisitos exigidos en las bases de la convocatoria.

Procedimiento:

Presentación de las solicitudes - Evaluación – Subsanación – Resolución Favorable/Desfavorable

En convocatorias anteriores (PAREER, PAREER CRECE y PAREER II), una vez recibida la solicitud de ayuda IDAE procedía a evaluarla y, en caso de encontrar deficiencias u omisiones, emitía un **“Requerimiento de subsanación”** para que el solicitante pudiera solucionarlas en el plazo de quince días. Tras esta primera evaluación y subsanación posterior se emitía la resolución definitiva.

A continuación, se enumeran los documentos exigidos a los proyectos que vayan a ser cofinanciados con fondos FEDER, recogidos en el Anexo III de las bases del programa PREE, para todos los tipos de beneficiarios y todas las tipologías de ayudas. Estos documentos son, en su gran mayoría, los mismos que ya se pedían en convocatorias anteriores del Programa de Ayudas a la Rehabilitación Energética de Edificios Existentes anteriores (PAREER, PAREER CRECE o PAREER II). En base a la experiencia acumulada por IDAE en estas convocatorias anteriores se han recopilado las comprobaciones que se realizan en ellos al evaluarlos, así como los errores habituales que se encontraron, con la intención de facilitar la presentación de las solicitudes de ayudas en este nuevo programa PREE.

La documentación que se relaciona podrá ser sustituida por otra o por procedimientos alternativos que pudieran establecer expresamente las comunidades autónomas o ciudades de Ceuta y Melilla al respecto en sus respectivas convocatorias, conforme a su propia normativa de aplicación siempre y cuando queden acreditados idénticos extremos a los recogidos en tales apartados.

2.3.1. Presentación, formalización de solicitudes y órgano receptor en cada CC. AA.

Cada Comunidad Autónoma ha establecido su forma de presentar las solicitudes (Artículo 19, RD 737/2020). Desde la **página web de IDAE del PREE** puede consultarse información actualizada sobre dónde solicitarlas en cada una de ellas:

<https://www.idae.es/ayudas-y-financiacion/para-la-rehabilitacion-de-edificios/convocatorias-cerradas/programa-pree/convocatorias-de-las-comunidades-autonomas-0>

2. TRAMITACIÓN PREE



Estado de las convocatorias por CCAA



Andalucía

Presupuesto:
51.216.000 €

Aceptación ayuda:
SÍ

Publicación
Boletín Oficial CCAA
Acceda a:
Convocatoria

Dónde solicitar:
**Agencia Andaluza de la
Energía**

Más Información



Comunidad Autónoma	Presupuesto	Aceptación de la ayuda	Publicación Boletín Oficial CCAA	Dónde solicitar	Más Información
Andalucía	51.216.000€	SI	Visitar web	Visitar web	Visitar web
Aragón	8.940.000€	SI	Visitar web	Visitar web	Visitar web
Asturias	47.596.000 €	SI	Visitar web	Visitar web	Visitar web
Illes Balears	7.128.000€	SI	Visitar web	Visitar web	Visitar web
Canarias	13.104.000€	SI	Visitar web	Visitar web	Visitar web
Cantabria	3.927.000€	SI	Visitar web	Visitar web	Visitar web
Castilla-La Mancha	13.065.000€	SI	Visitar web	Visitar web	Visitar web
Castilla y León	17.220.000€	SI	Visitar web	Visitar web	Visitar web
Catalunya	48.855.000€	SI	Visitar web	Visitar web	Visitar web
Ceuta	414.000€	SI	Visitar web	Visitar web	Visitar web
Com. Valenciana	32.961.000€	SI	Visitar web	Visitar web	Visitar web
Extremadura	7.050.000€	SI	Visitar web	Visitar web	Visitar web
Galicia	17.571.000€	SI	Visitar web	Visitar web	Visitar web
Madrid	40.965.000€	SI	Visitar web	Visitar web	Visitar web
Melilla	408.000€	SI	Visitar web	Visitar web	Visitar web
Murcia	8.550.000€	SI	Visitar web	Visitar web	Visitar web
Navarra	22.125.000€	SI	Visitar web	Visitar web	Visitar web
País Vasco	59.248.000€	SI	Visitar web	Visitar web	Visitar web
La Rioja	2.157.000€	SI	Visitar web	Visitar web	Visitar web

2. TRAMITACIÓN PREE

El **órgano receptor de cada CCAA** queda recogido en el siguiente cuadro:

Comunidades Autónomas	ORGANO INSTRUCTOR
Andalucía	Agencia Andaluza de la Energía
Aragón	Servicio de Planificación Energética
Asturias	Gobierno del Principado de Asturias
Illes Balears	Govern Illes Balears
Canarias	Gobierno de Canarias
Cantabria	Gobierno de Cantabria
Castilla La Mancha	Consejería de Fomento
Castilla y León	Junta de Castilla y León
Catalunya	Instituto Catalán de la Energía
Ceuta	Ciudad Autónoma de Ceuta
C. Valenciana	Institut Valencià de Competitivitat Empresarial (IVACE)
Extremadura	Junta de Extremadura
Galicia	Instituto Gallego de la Vivienda y el Suelo
Madrid	Fenercom
Melilla	Ciudad Autónoma de Melilla
Murcia	Región de Murcia
Navarra	Gobierno de Navarra
País Vasco	Agencia de Energía del Gobierno Vasco
La Rioja	Gobierno de la Rioja

2.3.2. Documentación requerida según opciones

Documentación requerida para realizar la solicitud de ayuda:

2.3.2.1. Con carácter general:

a) Copia del **DNI/NIE** de la persona que represente al solicitante, indicando si la solicitud se presenta, en representación de una entidad jurídica o en representación de un grupo o comunidad de propietarios. No será necesario la aportación de copia de DNI si el interesado presta su consentimiento expreso para que sus datos de identidad personal puedan ser consultados por el órgano instructor.

Comprobaciones realizadas en la evaluación:

- Se comprueba que el DNI presentado corresponde al del representante legal y que coincide con los datos aportados en el resto de la documentación (solicitud, declaración responsable, etc.).
- Para comunidades de propietarios deberá aportar el DNI/CIF/NIE del Presidente de la comunidad de propietarios que figure debidamente designado como tal en el certificado de nombramientos.
- En el caso de personas jurídicas deberá aportar el DNI/CIF/NIE de la persona física que figure debidamente designado como Representante legal en las escrituras de poder presentadas.

2. TRAMITACIÓN PREE

- Si el representante es extranjero deberá aportar el NIE del (Presidente de la comunidad / Representante legal) o Certificado de Registro de Ciudadano de la Unión Europea.

Errores habituales:

- No presentan el DNI de la persona que representa al solicitante. En el PREE No será necesario la aportación de copia de DNI si el interesado presta su consentimiento expreso para que sus datos de identidad personal puedan ser consultados por el órgano instructor.
- El DNI está caducado, está escaneado con resolución baja, no es legible o está incompleto (presenta solo una cara).

b) **Declaración responsable**, firmada por representante del solicitante en el caso de actuar en nombre de entidad jurídica o un grupo o comunidad de propietarios, donde conste detallado que el solicitante o solicitantes de la actuación, cumplen con los puntos descritos en este apartado de las Bases del PREE.

Comprobaciones realizadas en la evaluación:

- Se comprueba que se presenta según el modelo incluido en las bases de la convocatoria (Modelo convocatorias CCAA), que está emitida y firmada por el representante legal y rellena en todos sus apartados.
- Junto a la declaración responsable se comprueba que han aportado los certificados en vigor de encontrarse al corriente en el cumplimiento de sus obligaciones tributarias y con la Seguridad Social, emitidos por el órgano correspondiente. También se admite autorización al órgano instructor de cada CCAA para que lo consulte en su nombre.
- Si declaran que han solicitado o recibido otras ayudas para la misma actuación se comprueba que se indica el importe de la ayuda solicitada (si se conoce), la administración, organismo o entidad pública concedente, el programa al que corresponde y si cuenta con cofinanciación de Fondos Europeos y el estado de la tramitación (solicitada, concedida, denegada, etc).

Errores habituales:

- Está incompleta, no se han incluidos todos los campos obligatorios contenidos en el modelo de las bases, se han eliminado párrafos o se modifica el texto.
- Errores en los datos del beneficiario o el representante, NIF, dirección, representante legal o falta la fecha de la Junta de Propietarios en la que se le nombró.
- Declaran que se han solicitado otras ayudas o subvenciones para la misma actuación, pero no aporta el estado de la tramitación: Solicitada, concedida, cobrada, denegada o si ha renunciado a la misma (adjuntando la resolución correspondiente) y no indican si hay una cofinanciación con Fondos Europeos.
- No está firmada por representante del solicitante.

2. TRAMITACIÓN PREE

- En cuanto a los certificados de encontrarse al corriente en el cumplimiento de sus obligaciones tributarias y con la Seguridad Social, no los presentan o los presentan caducados.

c) Copia del **documento que acredite la propiedad del edificio**.

Comprobaciones realizadas en la evaluación:

- Se comprueba que aporta documento/s acreditativo/s del hecho, acto o negocio jurídico que demuestre la adquisición del inmueble. Dicho documento puede ser de naturaleza pública (escritura pública) o privada, siempre y cuando conste fehacientemente la realidad de su fecha, de los intervinientes y en su caso, de todos los requisitos que refiere el artículo 1261 del Código Civil.
- Si el solicitante de la actuación es una comunidad o agrupación de comunidades de propietarios no se le exige este documento.

Errores habituales:

- No presenta escrituras o certificado del registro que acredite la propiedad
- El número/dirección/calle del inmueble especificado en dicho documento es diferente al actual y no aporta un documento que acredite el cambio de numeración/calle/dirección de la propiedad (por ejemplo: Certificado del Ayuntamiento) o, en su defecto, una declaración responsable firmada por el beneficiario donde se explique las razones de dicha modificación.

d) **Consulta descriptiva y gráfica de datos catastrales del inmueble**, en el que se van a llevar a cabo las actuaciones que acredite, el uso vivienda u otros usos a los efectos de determinar la cuantía de la ayuda en función del uso y su año de construcción, que debe ser anterior a 2007.

Comprobaciones realizadas en la evaluación:

- Se comprueba que se han entregado las fichas catastrales de todos los inmuebles del edificio, con referencia catastral, tipo de uso, superficies y año de construcción, que debe ser anterior a 2007. Además, este año de construcción y tipo de uso deberán ser coherente con lo recogido en los certificados energéticos.

Errores habituales:

- La información relativa a las “Consultas descriptivas y gráficas” que se aportan corresponde a otro inmueble o están incompletas.

2. TRAMITACIÓN PREE

e) **Informe justificativo** firmado por el solicitante, en el que se indicarán las tipologías de actuación en las que se encuadra la ayuda solicitada, descripción de las actuaciones subvencionables, justificación del coste elegible, cuantía máxima de la ayuda solicitada.

Comprobaciones realizadas en la evaluación:

- Se comprueba que se presenta el informe justificativo según el modelo disponible (en PREE la publicación y el alcance del modelo dependerá de cada CA), que esté relleno en todos sus apartados y firmado por el presidente o el representante legal.
- El cálculo del coste elegible de ejecución de obra (unidades y precios) deberá coincidir con las partidas del presupuesto de las empresas constructoras que ejecutarán las actuaciones, no con el presupuesto de proyecto.
- Se comprueba que el importe total del presupuesto es correcto y que las cuantías de la ayuda solicitada se calculan conforme a lo establecido en las bases reguladoras de la convocatoria para cada tipología. Para un edificio de uso vivienda y siendo la actuación de Tipología 1, deberá tenerse en cuenta los límites máximos de 6.000 € por vivienda para el importe de ayuda base.
- Se comprueba que el coste de la gestión de la ayuda no excede de la cantidad máxima admisible según las bases. En ningún caso se admitirá que tales gastos de gestión superen el 4 % del importe de la ayuda solicitada, con un límite de 3.000 euros por expediente.
- Se comprueba que los honorarios recogidos coinciden con los de los presupuestos/facturas presentadas. El importe del Informe de Evaluación del Edificio no es elegible.

Errores habituales:

- No está firmado por el solicitante de la ayuda (representante legal o presidente de la comunidad de propietarios), o está firmado y no se identifica a la persona que lo firma.
- El importe total de la suma del presupuesto no es correcto.
- Las cuantías de la ayuda solicitada no se han calculado conforme a lo establecido en las bases reguladoras de la convocatoria.
- Los costes elegibles seleccionados (unidades y precios) no coinciden con los presupuestos reales presentados por las empresas constructoras.
- Se incluyen como costes elegibles partidas de obra o conceptos (IEE, tasas, etc.) que no lo son.

(El IVA y el IGIC podrán ser considerados como elegibles siempre y cuando no puedan ser susceptibles de recuperación o compensación total o parcial por parte del beneficiario final de la ayuda).

f) **Certificado de eficiencia energética del edificio existente en su estado actual** (CEE actual), firmado por técnico competente y registrado en el registro del órgano competente de la comunidad autónoma.

2. TRAMITACIÓN PREE

Comprobaciones realizadas en la evaluación:

- Se comprueba que está firmado por técnico competente, en la versión del programa en vigor en la fecha de la firma.
- Se comprueba la localidad y la zona climática, la normativa vigente durante el periodo de construcción del edificio, la referencia catastral, el año de construcción y el tipo de edificio, deberá ser coherente con la información que aparece en la Consulta descriptiva y gráfica de datos catastrales del inmueble
- Se comprueba la calificación energética obtenida en emisiones de dióxido de carbono (kgCO₂/m² año]), letra, indicador y límite.
- Se comprueba que la superficie habitable incluida en la envolvente térmica debe sea coherente con la superficie construida catastral (<15-30%) y con la superficie recogida en el proyecto.
- Se comprueba que la envolvente térmica esté correctamente definida (cerramiento opacos y huecos), sin que falte ningún elemento constructivo de la envolvente (fachadas de patios interiores si los hubiera, medianeras, suelos, particiones interiores verticales y/o horizontales, etc). Las superficies en planta entre suelo y cubierta que sean coherentes y, éstas, con la superficie habitable indicada.
- La demanda de ACS y la definición de las instalaciones debe estar completa y ser coherente con el edificio objeto y con el número de viviendas.
- En el caso de la tipología 3 y en los edificios que corresponda, deberá estar incluido el apartado de "Instalaciones de Iluminación"
- El certificado energético del edificio existente en su estado actual debe estar registrado en el registro del órgano competente de la Comunidad Autónoma.
- También se comprueba que los datos de la solicitud del registro o la etiqueta energética coinciden con el certificado energético aportado.

Errores habituales:

- Se presenta en una versión del programa que no está en vigor en la fecha de la firma.
- No figura la referencia catastral del edificio al que hace referencia el certificado energético.
- La normativa de aplicación indicada no corresponde con la fecha de construcción.
- La definición de la envolvente térmica está incompleta.
- La superficie habitable no es coherente con la indicada en consulta descriptiva y gráfica de datos catastrales, o con la que figura en proyecto.
- No han definido las instalaciones o están incompletas.
- No está firmado por técnico competente.
- En el justificante del registro no figura la referencia catastral del edificio al que hace referencia el certificado energético. La referencia catastral corresponde a una vivienda individual y no al edificio completo. A veces los datos de la solicitud presentada no corresponden con los del certificado energético.

2. TRAMITACIÓN PREE

g) Certificado de eficiencia energética del edificio alcanzado tras la reforma propuesta (CEE futuro).

Comprobaciones realizadas en la evaluación:

- Se comprueba que está firmado por técnico competente, en la versión del programa en vigor en la fecha de la firma.
- Se comprueba la localidad y la zona climática, la normativa vigente durante el periodo de construcción del edificio, la referencia catastral, el año de construcción y tipo de edificio.
- Se comprueba la calificación energética obtenida en emisiones de dióxido de carbono (kgCO_2/m^2 año), letra, indicador y límite, donde queda demostrado que el proyecto que solicita ayuda permite dar un salto en, al menos, (1) una letra medida en la escala de emisiones de dióxido de carbono ($\text{kg CO}_2/\text{m}^2$ año), con respecto a la calificación energética inicial del edificio, exclusivamente con las medidas para las que solicita ayuda. Para ello, se comparan las transmitancias térmicas y las superficies de actuación con las recogidas en el CEE actual, comprobando que coincidan con lo definido en el proyecto y con lo recogido en el presupuesto de la empresa que ejecutará las actuaciones.
- Se comprueba que la superficie habitable incluida en la envolvente térmica sea coherente con la superficie construida catastral (<15-30%) y con la superficie recogida en el proyecto. Además, tiene que coincidir con el CEE actual y en caso contrario comprobar que se han justificado en el proyecto las modificaciones realizadas.
- Se comprueba que la envolvente térmica esté correctamente definida (cerramiento opacos y huecos), sin que falte ningún elemento constructivo de la envolvente (fachadas de patios interiores si los hubiera, medianeras, suelos, particiones interiores verticales y/o horizontales, etc.). Las superficies en planta entre suelo y cubierta que sean coherentes y, éstas, con la superficie habitable indicada.
- Además, se comprueba que la superficie de la envolvente térmica del certificado de eficiencia energética del edificio alcanzado tras la reforma propuesta (CEE futuro) coincide con la superficie de la envolvente térmica del Certificado de eficiencia energética del edificio existente en estado actual (CEE actual). En caso contrario se comprueba que la diferencia de superficie está justificada.
- La demanda de ACS y la definición de las instalaciones debe estar completa y ser coherente con el edificio objeto y con el número de viviendas o el uso del edificio. Además, para tipología de actuación 1, se comprueba que no se ha realizado ninguna modificación en las instalaciones con respecto al Certificado de eficiencia energética actual presentado.
- Para el caso de la tipología 2 se deberá comprobar que los rendimientos de las instalaciones térmicas sobre las que se actúa están justificados y mejoran con respecto al certificado de la situación actual.

En el caso de la tipología 3, se deberán incluir en el certificado, en los edificios que corresponda, el apartado correspondiente de "Instalaciones de iluminación", cuyos datos

2. TRAMITACIÓN PREE

deberán estar justificados, y que exista una mejora con respecto al certificado de la situación actual.

Errores habituales:

- Se presenta en una versión del programa que no está en vigor en la fecha de la firma.
- No figura la referencia catastral del edificio al que hace referencia el certificado energético. A veces la referencia catastral es la de una vivienda y no la del edificio completo.
- La normativa de aplicación indicada no corresponde con la fecha de construcción.
- La definición de la envolvente térmica está incompleta.
- La superficie habitable no es coherente con la indicada en consulta descriptiva y gráfica de datos catastrales, o con la que figura en proyecto.
- A veces la superficie habitable no coincide con la del CEE actual y no se ha justificado en el proyecto o memoria esta diferencia.
- La superficie de la envolvente térmica del certificado de eficiencia energética del edificio alcanzado tras la reforma propuesta (CEE futuro) no coincide con la superficie de la envolvente térmica del certificado de eficiencia energética del edificio existente en su estado actual (CEE actual).
- No está firmado por técnico competente.
- El CEE actual y el CEE futuro deben presentarse con la misma versión del programa de certificación.
- Las soluciones de mejora energética consideradas no coinciden con las descritas en proyecto y presupuesto.

En el caso de que el edificio sea de los comprometidos en el artículo 13.11. b) el CEE futuro, será sustituido por una memoria justificativa de alcanzar, al menos, un 20% de ahorro de energía final con las actuaciones propuestas, para las que se solicita ayuda.

h) **Proyecto o memoria técnica**, en el caso que no se requiera proyecto, donde se describan adecuadamente las actuaciones a realizar y la situación de partida, suscrita por técnico competente o instalador, en su caso. En el proyecto o memoria técnica se justificará el cumplimiento de las exigencias básicas del Documento Básico de Ahorro de Energía DB-HE del Código Técnico de la Edificación que se aplique a la tipología para la que se solicita ayuda.

Comprobaciones realizadas en la evaluación:

Se comprueba que en el proyecto o memoria técnica se describan adecuadamente las actuaciones a realizar y la situación de partida, y que está suscrita por técnico competente.

- **Para el caso de Tipología de actuación 1** se comprueba que se aportan planos en los que se identifica la envolvente térmica considerada (cerramientos opacos y huecos definidos en los certificados), acotados, preferiblemente, indicando las actuaciones objeto de la ayuda solicitada.

2. TRAMITACIÓN PREE

En caso de actuar en los huecos, una memoria de carpintería exterior, en la que se identifiquen los huecos modificados, con sus superficies y unidades.

Se comprueba que se aporta la justificación de las transmitancias térmicas actuales y futuras, todas, salvo las "Por defecto", aunque no se actúe en esos elementos. Y que coinciden con las utilizadas en los certificados. Estos valores deben ser iguales en ambos documentos, y ser coherentes con la composición de fachada descrita en ellos.

Se comprueba que la composición de los cerramientos opacos descritos en el CEE actual coincide con la utilizada como cerramiento de origen, antes de las actuaciones de rehabilitación en los cerramientos del CEE futuro.

Se comprueba que se aporta la justificación del cumplimiento de las exigencias básicas del Documento Básico de Ahorro de Energía DB-HE del Código Técnico de la Edificación.

Se aportarán fichas técnicas/DITEs/Marcado CEE de los productos que van a emplearse.

- **Para Tipología de actuación 2** se comprueba que se presentan planos de esquemas de principio de la instalación térmica considerada, **con la situación actual y futura**. Localizando en los mismos los equipos definidos en los certificados y en la memoria de proyecto.

Se comprueba que los rendimientos iniciales, de los generadores de calefacción y/o refrigeración, obtenidos por el modo de obtención "Conocido", "Definidos por el usuario" o "Estimados", y futuros que se sustituyan están perfectamente justificados en el proyecto

Se comprueba que se ha justificado el cumplimiento del CTE DB-HE 2 en vigor que hace referencia al vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, de la actuación elegible.

Aportar un certificado/etiquetado energético oficial o certificado de referencia EUROVENT para las bombas de calor y climatizadores que forman parte de los equipos de producción de calor y frío en caso de que los climatizadores formen parte de los sistemas de las subtipologías 2.2 y 2.4.

Las mediciones del proyecto deben coincidir y ser coherentes con las del presupuesto de la empresa que realizará las actuaciones.

- **Para tipología de actuación 3**, en la memoria, se aportará una descripción de la actuación a realizar indicando el tipo y número de luminarias, lámparas que se van a sustituir, si existe cambio del sistema de iluminación con reubicación de puntos de luz, los sistemas de control automático o remoto que se va a utilizar, etc. Para facilitar la descripción de la actuación se pueden incluir planos del edificio donde tiene que quedar reflejado la instalación de iluminación actual y la instalación de iluminación futura, localizando en los mismos las luminarias definidas en los certificados y en la memoria de proyecto.

2. TRAMITACIÓN PREE

Se comprueba que se ha justificado el cumplimiento del CTE DB-HE 3 en vigor de la actuación elegible.

Errores habituales:

- No se justifica el cumplimiento del CTE DB-HE en vigor de la actuación elegible para cada tipología de actuación.
- No se identifica en los planos la envolvente térmica considerada.
- Las transmitancias térmicas indicadas en la memoria/proyecto no coinciden con las utilizadas en los certificados; éstas deben ser coincidentes. Estos valores deben ser iguales en ambos documentos, y ser coherentes con la composición de los cerramientos descritos en ellos.
- No se justifican las transmitancias térmicas iniciales y futuras que se rehabilitan, de cerramientos opacos y huecos y lucernarios, obtenidas por el modo de obtención "Conocido" y "Estimado". Se debe incluir en la justificación la composición del cerramiento por capas, describiendo el tipo de material, sus espesores, conductividad térmica, etc.
- No se presentan los datos del fabricante y/o Documento de Idoneidad Técnica Europeo (DITE) o Evaluación Técnica Europea (ETE).
- No se aporta certificado de marcado CE o un DITE (documento de idoneidad técnica) de la carpintería exterior, donde figuren las prestaciones térmicas de las mismas.
- Existen discrepancias entre las superficies de aplicación en los documentos de CEE, proyecto y presupuesto. Estas deben ser coincidentes o su discrepancia debe venir justificada.
- No presentan planos de esquemas de principio de la instalación térmica considerada, con la situación actual y futura. A veces solo presentan la instalación futura, y no se puede comprobar los equipos que se sustituyen.
- No presentan planos de la instalación de iluminación actual y futura. A veces solo presentan la instalación de iluminación futura, y no se puede comprobar las luminarias que se sustituyen.
- No justifican los rendimientos iniciales y futuros, de los generadores de calefacción y/o refrigeración, obtenidos por el modo de obtención "Conocido", "Definidos por el usuario" o "Estimados" que se indican en los CEE.
- No aportan el certificado/etiquetado energético oficial o certificado de referencia EUROVENT para las bombas de calor y climatizadores.

i) Presupuesto de la empresa o empresas que realizarán la ejecución de las actuaciones, suficientemente desglosado, de fecha posterior a la entrada en vigor del Programa.

2. TRAMITACIÓN PREE

Comprobaciones realizadas en la evaluación:

- Se comprueba que el presupuesto de ejecución de obras es de fecha posterior a la entrada en vigor del programa de ayudas y que está firmado por ambas partes (empresa constructora y presidente de la comunidad de propietarios o representante legal). Además, para que puedan ser considerados elegibles, deben incluirse los presupuestos de honorarios de las actividades preparatorias. Todos ellos deberán estar fechados con fecha 8 de agosto de 2020 o posterior.
- Se comprueba que las mediciones y el precio unitario coinciden con lo recogido en el informe justificativo, y que la medición es coherente con la superficie del CEE futuro y lo definido en el proyecto.
- Se comprueba que las partidas fundamentales en cuanto a las actuaciones de mejora de la eficiencia energética definidas en proyecto y utilizadas en CEE futuro están recogidas en el presupuesto: aislamientos térmicos, carpinterías exteriores, instalaciones térmicas y de iluminación... Y se identifica las que no sean elegibles, aquellas partidas de obra que no mejoran la eficiencia energética de la envolvente e instalaciones y no son necesarias para la ejecución de las mismas, y que deben descontarse del coste elegible total solicitado.
- Se comprueban las características del aislamiento térmico (espesor, tipo de material y resistencia térmica), modelos de equipos, etc., necesarias para definirlo, que deberán coincidir con las definidas en la memoria aportada y el utilizado para el cálculo de los certificados de eficiencia energética.
- Si se interviene en los huecos, se comprueba las características térmicas del vidrio y la carpintería, que debe coincidir con lo descrito en el proyecto y utilizado para el cálculo de los certificados de eficiencia energética.
- Se identifican las partidas que supondrían una mejora de la eficiencia energética pero no están recogidas en proyecto ni reflejadas en el CEE del edificio rehabilitado.
- Se comprueban los presupuestos o facturas de honorarios indicados en el Informe Justificativo, que deben estar firmados por ambas partes y de fecha posterior a la entrada en vigor del programa (08/08/2020).
- No se considerará elegible ningún coste correspondiente a la actuación que haya sido facturado con anterioridad a la fecha de registro de la solicitud de ayuda, sin perjuicio de los costes correspondientes a actuaciones preparatorias que sean necesarios para presentar la solicitud o llevar a cabo las correspondientes inversiones, como pueden ser proyecto, memorias técnicas, certificados, etc., que sí podrán ser considerados subvencionables, aun cuando hubieran sido facturados con anterioridad, siempre que, en todo caso, estas actuaciones preparatorias se hubieran iniciado con fecha posterior a la fecha de entrada en vigor del Programa.

Errores habituales:

- No se presenta desglosado y aceptado (firmado por ambas partes), con fecha posterior a la entrada en vigor del Programa. Está firmado, pero no se identifica a la persona que lo firma, que deberá ser el presidente de la Comunidad de Propietarios o representante legal y un representante de la empresa emisora.

2. TRAMITACIÓN PREE

- No se indican las características del aislamiento térmico o de las carpinterías exteriores (al menos espesor, tipo de material y conductividad térmica y U del vidrio / U del marco y/o U del hueco, en el caso de carpinterías exteriores) necesarias para definirlo, que deberán coincidir con las definidas en la memoria aportada y con lo utilizado para el cálculo de los certificados de eficiencia energética.
- Se identifican partidas que no son actuaciones que mejoran la eficiencia energética de la envolvente térmica o de las instalaciones térmicas y que, por tanto, no son coste elegible.
- La medición indicada no coincide (dentro de un margen razonable) con la superficie utilizada en los certificados.
- No se aportan documentos que justifiquen los honorarios indicados en el informe justificativo, (firmado por ambas partes) y con fecha posterior a la entrada en vigor del Programa.
- Se incluyen como elegibles los honorarios de realización del Informe de Evaluación del Edificio que no son elegibles, por lo que se deberán separar de otros conceptos que sí son elegibles, tales como la elaboración del Certificado de Eficiencia Energética, el proyecto de obra, la dirección de obra, etc. o no incluirlos en los presupuestos de honorarios que se aporten.
- Se incluyen como coste elegible licencias, tasas, impuestos o tributos, que hay que descontar del presupuesto.
- En el presupuesto presentado existen partidas con la misma definición técnica y distintos precios unitarios.

j) Aquellos que se acojan a la ayuda adicional con criterio social por estar calificadas las viviendas como viviendas bajo algún régimen de protección pública, el ente gestor o las comunidades de propietarios, deberán aportar un **certificado de la comunidad autónoma que acredite que obtuvieron dicha calificación las viviendas o equivalente**.

Comprobaciones realizadas en la evaluación:

- Se comprueba que se aporta un certificado de la Comunidad Autónoma en el que se indica si el edificio ha tenido algún régimen de protección pública.

Errores habituales:

- Se presentan las escrituras de propiedad de una de las viviendas del edificio en las que consta que fue vivienda de protección oficial, pero resulta ilegible o no se identifica correctamente.
- No se presenta un certificado de la Comunidad Autónoma o la propia cédula de Calificación definitiva como viviendas de protección pública.
- Se ha presentado una calificación provisional, pero no se identifica el inmueble, ya que la dirección que consta en la calificación es diferente a la del edificio objeto de la ayuda.

2. TRAMITACIÓN PREE

k) Aquellos que se acojan a la ayuda adicional con criterio social por estar la vivienda dentro de un Área de Regeneración y Renovación Urbanas, la comunidad de propietarios o el ente gestor, deberán acreditar mediante un **certificado de la comunidad autónoma que las viviendas objeto de la rehabilitación están incluidas en un Área de Regeneración y Renovación Urbana.**

Comprobaciones realizadas en la evaluación:

- Se comprueba que se aporta un certificado de la Comunidad Autónoma en el que se indica si el edificio se encuentra en un Área de Rehabilitación y Regeneración Urbana.

Errores habituales:

- No se aporta el certificado de la Comunidad Autónoma, o del Ayuntamiento respectivo, o bien del Ente Gestor del Área, en el que se confirme que el edificio en cuestión está dentro del Área delimitada.
- Se ha presentado, pero no se identifica el inmueble, ya que la dirección que consta en el documento es diferente a la del edificio objeto de la ayuda.

Además, según se establece en el apartado 5 a) del Anexo I de las bases del PREE, También podrán acogerse a este criterio social aquellos consumidores que tengan concedido el bono social, según se determine en la Convocatorias de las CCAA.

l) **Cualquier otra documentación establecida por este real decreto o la convocatoria correspondiente.** No obstante, la acreditación de los extremos a que se refieren las letras c), d), e), i), j), k) y l) anteriores, podrá ser realizada mediante la documentación o los procedimientos alternativos que las comunidades autónomas y ciudades de Ceuta y Melilla pudieran establecer expresamente al respecto en sus respectivas convocatorias, conforme a su propia normativa de aplicación.

2.3.2.2 Con carácter específico:

En caso de que el solicitante de la actuación sea una comunidad o agrupación de comunidades de propietarios constituidas conforme a lo dispuesto por el artículo 5 de la Ley 49/1960, de 21 de julio:

- a) Copia del **documento de identificación fiscal de la comunidad o agrupación de comunidades de propietarios (NIF).**

Comprobaciones realizadas en la evaluación:

- Se comprueba que el nombre y el número de identificación coincidan con el indicado en todos los documentos y en el formulario de solicitud.
- En el caso de comunidades de propietarios se comprueba que tiene la letra H.

2. TRAMITACIÓN PREE

Errores habituales:

- El NIF de la Comunidad de Propietarios (CP) aportado es distinto de la de la CP beneficiaria.
- El documento de identificación fiscal aportado no es legible, está mal escaneado.

b) **Certificado del acuerdo de la junta de propietarios del inmueble**, emitido y firmado por el secretario o administrador de la comunidad con el visto bueno del presidente, en el que, de forma expresa, queden reflejados los siguientes acuerdos adoptados válidamente:

1. **Aprobación de la realización de las obras** necesarias para la rehabilitación energética del edificio existente, figurando una descripción general de la actuación y el presupuesto aprobado para su ejecución.
2. **Aprobación de la solicitud de la ayuda al órgano instructor**, dentro de este Programa, facultando al presidente como representante para realizar las gestiones de tramitación de la ayuda.

Comprobaciones realizadas en la evaluación:

- Se realiza una comprobación formal del certificado del acuerdo de la junta de propietarios del inmueble, en el que se indica, de forma expresa, los acuerdos adoptados. Este certificado debe estar emitido y firmado por el secretario, con el visto bueno del Presidente.

Errores habituales:

- Aporta acta en lugar de certificado.
- El certificado no está emitido y firmado por el secretario o Administrador, con el visto bueno del presidente. Falta alguna de las firmas o no está emitido por la persona correcta.
- No se incluye la fecha del acuerdo de la junta de propietarios por el que se aprobaron las actuaciones.
- El certificado no recoge alguno de los acuerdos que se especifican en las bases.
- El certificado no faculta al presidente como representante.
- Corresponde a otra comunidad de propietarios.

c) **Certificado**, emitido y firmado por el secretario o administrador de la comunidad con el visto bueno del presidente, del acuerdo de la junta de propietarios del inmueble donde se apruebe la **designación del presidente, del administrador y/o secretario de la comunidad de propietarios**.

Comprobaciones realizadas en la evaluación:

- Comprobación formal del certificado del acuerdo de la junta de propietarios del inmueble donde se apruebe la designación del presidente, del Administrador y/o secretario de la comunidad de propietarios. Este certificado debe estar emitido y firmado por el secretario, con el visto bueno del presidente.

2. TRAMITACIÓN PREE

Errores habituales:

- Aporta acta en lugar de certificado.
- El certificado no está emitido y firmado por el secretario o Administrador, con el visto bueno del presidente. Falta alguna de las firmas o no está emitido por la persona correcta.
- El certificado presenta errores u omisiones:
 - No figura la designación del presidente.
 - No figura la designación del secretario o administrador
 - No se incluye la fecha del acuerdo de la junta de propietarios donde se nombran al presidente y Administrador.
 - El DNI del presidente es diferente al que se ha aportado.
 - La denominación de la Comunidad de Propietarios solicitante de ayuda según el certificado no coincide con la denominación o razón social que figura en tarjeta NIF aportada ni con el nombre que figura como "Nombre de destinatario último"
 - Corresponde a otra comunidad de propietarios.

- d) **Certificado**, emitido y firmado por el secretario o administrador de la comunidad de propietarios con el visto bueno del presidente, **que incluya relación de personas comuneras**, con indicación de sus correspondientes cuotas de participación y el número total de viviendas que integran el edificio.

Comprobaciones realizadas en la evaluación:

- Comprobación formal del certificado, que incluya la relación de personas comuneras, con indicación de sus correspondientes cuotas de participación, que deberán sumar el 100%, y el número total de viviendas que integran el edificio. Este certificado debe estar emitido y firmado por el secretario, con el visto bueno del presidente.

Errores habituales:

- Aporta un documento que no es un certificado como por ejemplo un listado.
- El certificado no está emitido y firmado por el secretario o Administrador, con el visto bueno del Presidente. Falta alguna de las firmas o no está emitido por la persona correcta.
- El certificado presenta errores u omisiones
 - No se incluye expresamente el número total de viviendas que integran el edificio.
 - Los porcentajes de participación de todas las personas comuneras no suma el 100%.
 - No se incluyen los nombres de las personas comuneras.
 - No se incluyen los porcentajes de participación de las personas comuneras.

2. TRAMITACIÓN PREE

En caso de que los solicitantes de la actuación sean agrupaciones de personas físicas propietarias en su conjunto del edificio objeto de actuación, que reúnan los requisitos establecidos en el artículo 396 del Código Civil y no hubiesen otorgado el título de constitutivo de propiedad horizontal:

a) Copia del **documento de identificación de cada uno de los propietarios** (DNI/ NIE).

Comprobaciones realizadas en la evaluación:

- Se comprueba el DNI en vigor de cada uno de los copropietarios el edificio objeto de las actuaciones, y el DNI del representante. Tiene que ser legibles y presentarse completo, por ambas caras.
- En el PREE no será necesario la aportación de copia de DNI si el interesado presta su consentimiento expreso para que sus datos de identidad personal puedan ser consultados por el órgano instructor.

Errores habituales:

- El DNI está caducado, está escaneado con resolución baja, no es legible o está incompleto (presenta solo una cara).
- Faltan copropietarios.

b) **Acuerdo de la reunión donde se apruebe la ejecución de las actuaciones**, se cree la agrupación, se nombre a un representante, a los efectos de la presentación, seguimiento de la solicitud de ayudas y cumplimiento de las obligaciones que como copropietarios les pudiera corresponder a los mismos. En dicho documento se deberá especificar la cuota correspondiente a cada uno de los copropietarios en la propiedad sobre el edificio objeto de la ayuda solicitada. El documento deberá estar firmado por todos los propietarios.

Comprobaciones realizadas en la evaluación:

- Se realiza una comprobación formal del certificado del acuerdo indicado.

Errores habituales:

- La persona nombrada representante no es copropietario.
- Está incompleto.
- No está firmado /No está firmado por todos los propietarios.
- No se especifica en qué consisten las actuaciones.
- No se especifica la cuota correspondiente a cada uno de los propietarios en la propiedad del edificio objeto de la ayuda solicitada.
- Errores en los datos incluidos en el acuerdo (dirección del inmueble, nombres, documentos de identidad).

2. TRAMITACIÓN PREE

En caso de que los solicitantes sean empresas o agrupaciones de personas jurídicas propietarias en conjunto, del edificio objeto de actuación, que reúnan los requisitos establecidos en el artículo 396 del Código Civil y no hubiesen otorgado el título constitutivo de propiedad horizontal:

- a) Copia del **documento de identificación fiscal de cada una de las personas jurídicas propietarias solicitantes** (NIF).

Comprobaciones realizadas en la evaluación:

- Se comprueba que el nombre y el número de identificación (NIF) en vigor de cada uno de las personas jurídicas propietarias del edificio objeto de las actuaciones coincide con el indicado en todos los documentos. Tienen que ser legibles.

Errores habituales:

- El NIF está caducado, está escaneado con resolución baja, no es legible.
- Faltan copropietarios.

- b) **Escritura o, en su caso, escrituras de poder suficiente de representación de cada entidad otorgada a favor de la persona jurídica que consta como solicitante de la ayuda**, debidamente inscrita, en su caso, en los registros públicos correspondientes.

Comprobaciones realizadas en la evaluación:

- Se comprueba que se aporta escritura de poder suficiente de representación de cada uno de los copropietarios, otorgada a favor de la persona jurídica nombrada como representante para tramitar la ayuda en el acuerdo de reunión presentado.

Errores habituales:

- No aporta todas las escrituras o las escrituras están incompletas (faltan páginas).

- c) En el caso de agrupación de varios propietarios, **acuerdo de la reunión donde se apruebe la ejecución de las actuaciones**, se nombre a una de las personas jurídicas propietarias como representante, a los efectos de la presentación, seguimiento de la solicitud de ayudas y cumplimiento de las obligaciones que como copropietarios les pudiera corresponder a los mismos. Este representante será el encargado de efectuar y justificar la inversión objeto de ayuda.

Comprobaciones realizadas en la evaluación:

- Se realiza una comprobación formal del certificado del acuerdo indicado.

2. TRAMITACIÓN PREE

Errores habituales:

- La persona jurídica nombrada representante no es copropietario.
- Está incompleto.
- No está firmado /No está firmado por todos los propietarios.
- No se especifica en qué consisten las actuaciones.
- No se especifica la cuota correspondiente a cada uno de los propietarios en la propiedad del edificio objeto de la ayuda solicitada.
- Errores en los datos incluidos en el acuerdo (dirección del inmueble, nombres, documentos de identidad).

En caso de que los solicitantes sean agrupaciones tanto de personas físicas como jurídicas propietarias en su conjunto del edificio objeto de actuación, que reúnan los requisitos establecidos en el artículo 396 del Código Civil y no hubiesen otorgado el título constitutivo de propiedad horizontal, aportarán la documentación prevista para cada uno de ellos en los apartados anteriores.

Comprobaciones realizadas en la evaluación:

- Se comprueba el DNI en vigor de cada uno de los copropietarios el edificio objeto de las actuaciones, y el DNI del representante. Tiene que ser legibles y presentarse completo, por ambas caras.
- Se comprueba que el nombre y el número de identificación (NIF) en vigor de cada una de las personas jurídicas propietarias del edificio objeto de las actuaciones coincide con el indicado en todos los documentos. Tienen que ser legibles.
- En el PREE no será necesario la aportación de copia de DNI si el interesado presta su consentimiento expreso para que sus datos de identidad personal puedan ser consultados por el órgano instructor.

Errores habituales:

- El DNI está caducado, está escaneado con resolución baja, no es legible o está incompleto (presenta solo una cara).
- El NIF está caducado, está escaneado con resolución baja, no es legible.
- Faltan copropietarios.

En caso de que el solicitante sea una administración o entidad pública, propietaria o usuaria de un edificio adscrito, se aportará además certificación acreditativa de resolución o acuerdo adoptado por el órgano competente de la administración o entidad pública beneficiaria, por la que se apruebe la participación en este programa de ayudas asumiendo los compromisos contenidos en el mismo.

2. TRAMITACIÓN PREE

Comprobaciones realizadas en la evaluación:

- Se realiza una comprobación formal del certificado del acuerdo indicado.

Errores habituales:

- No se aporta el acuerdo.
- No consta la aprobación por parte del órgano competente de la participación en el programa.
- No está firmado o no está firmado por la persona competente en cada caso.

En caso de que el solicitante sea una empresa de servicios energéticos, una empresa arrendataria o explotadora del edificio:

- a) Copia del **NIF del empresario persona física o persona jurídica.**

Comprobaciones realizadas en la evaluación:

- Se comprueba que el NIF presentado corresponde al empresario o persona jurídica

Errores habituales:

- No presentan el NIF del empresario.
- El NIF está caducado, está escaneado con resolución baja, no es legible o está incompleto (presenta solo una cara en el caso que se aporte un DNI).

- b) **Escrituras de la empresa y/o estatutos vigentes de la misma**, debidamente inscritos, en su caso, en los registros públicos correspondientes.

Comprobaciones realizadas en la evaluación:

- Se comprueba que la escritura pública de la empresa y los estatutos vigentes, corresponden a la empresa y está debidamente inscrita, en su caso, en los registros públicos correspondientes.

Errores habituales:

- No aporta las escrituras.
- Las escrituras están incompletas, faltan páginas.
- No se puede verificar que han sido debidamente registradas en el registro público correspondiente.

- c) **Escritura de poder suficiente de representación otorgada a favor de la persona que consta como solicitante de la ayuda**, debidamente inscrita, en su caso, en el registro público correspondiente, y copia de su DNI.

2. TRAMITACIÓN PREE

Comprobaciones realizadas en la evaluación:

- Se comprueba que se aporta escritura pública de apoderamiento de la persona jurídica a favor de la persona física que consta como representante en todos los trámites de solicitud de la ayuda, debidamente inscrita, en su caso, en los registros públicos correspondientes.

Errores habituales:

- No aporta las escrituras
- Se presentan incompletas, faltan páginas, y no se puede acreditar la vigencia y alcance de la representación.
- No aporta el DNI o este presenta los errores propios del DNI ya indicados anteriormente.

- d) Copia de **documento acreditativo y vigente de encontrarse dado de alta en el Impuesto de Actividades Económicas en la actividad económica relacionada con la actuación subvencionable** objeto de su solicitud, así como copia del justificante de pago del último recibo correspondiente (para ESEs).

Comprobaciones realizadas en la evaluación:

- Se comprueba que se aporta la documentación indicada.

Errores habituales:

- No presenta el documento acreditativo de estar dado de alta en el IAE, o lo presenta incompleto.
- No presenta el justificante de pago del último.

- e) En caso de actuar como empresa de servicios energéticos, **declaración responsable con el compromiso de actuación como tal**, indicando los contenidos contractuales que se pretende aplicar a los usuarios.

Comprobaciones realizadas en la evaluación:

- Se comprueba que se presenta según el modelo incluido en las bases de la convocatoria (Modelo convocatorias CCAA), que está emitida y firmada por el representante legal y rellena en todos sus apartados.

Errores habituales:

- Está incompleta, no se han incluidos todos los campos obligatorios contenidos en el modelo de las bases, se han eliminado párrafos o se modifica el texto.
- Errores en los datos del beneficiario o el representante, NIF, dirección, representante legal,
- No está firmada por el representante legal.

2. TRAMITACIÓN PREE

- f) Copia del contrato o contratos formalizados con el propietario o propietarios del edificio que acrediten la relación arrendaticia o de explotación de éste, así como que el solicitante está autorizado expresamente para la realización de las actuaciones objeto de ayuda.

Comprobaciones realizadas en la evaluación:

- Se comprueba que el contrato formalizado con el propietario del edificio acredita la relación de arrendamiento o de explotación y que el solicitante está autorizado para la realización de las actuaciones. Se comprueba que está firmado por ambas partes.

Errores habituales:

- No presenta copia del contrato.
- Presenta el contrato sin firmar.
- No se autorizan la realización de las obras.

En caso de que el solicitante sea un ayuntamiento, diputación provincial o entidad local equivalente, o una mancomunidad o agrupación de municipios españoles, Cabildos y consejos Insulares que realicen un convenio con comunidades de propietarios de edificios residenciales de uso vivienda u otros propietarios de edificios de distinto uso para promover y gestionar la realización de actuaciones de rehabilitación energética, se aportará además copia del convenio donde se recoge la designación de la entidad local como representante y beneficiario del derecho de cobro de la ayuda por parte de la comunidad de propietarios a la entidad, así como la forma en que se recuperará la inversión mediante un sistema de cuotas a los vecinos, una vez descontadas las ayudas públicas.

Al ser un tipo de beneficiario nuevo en el PREE, no se tiene experiencia en la evaluación de esta documentación.

En caso de que el solicitante sea una comunidad de energías renovables o una comunidad ciudadana de energía la documentación a solicitar se corresponderá con la solicitada según el tipo de destinatario en que pueda encuadrarse de los considerados en el artículo 11.

Al ser un tipo de beneficiario nuevo en el PREE, no se tiene experiencia en la evaluación de esta documentación.

No obstante, la documentación a que se refieren los anteriores apartados (con carácter específico) podrá ser sustituida o complementada por aquella otra que establezcan las comunidades autónomas y ciudades de Ceuta y Melilla en sus respectivas convocatorias, conforme a su normativa propia de aplicación, siempre y cuando queden acreditados idénticos extremos a los recogidos en tales apartados y la misma se corresponda específicamente con las actuaciones para las que se solicita ayuda. Los diferentes documentos técnicos que se aporten (proyecto, informe justificativo, certificado de eficiencia energética del edificio, presupuesto, etc.) deberán corresponderse con las mismas actuaciones para las que se solicita ayuda, de forma que sean coherentes entre sí y los datos

2. TRAMITACIÓN PREE

técnicos que aporten sean coincidentes o razonablemente similares. En particular, el salto de letra obtenido en la calificación energética deberá obtenerse y justificarse exclusivamente con las medidas para las que se solicita ayuda y ser coherente con el proyecto o memoria técnica y el presupuesto de ejecución de la actuación.

2.3.3. Cuadro resumen de documentación a aportar

Entre los documentos relacionados en el apartado 2.3.2 unos son de carácter técnico y otros de carácter administrativo. A continuación, se relacionan los correspondientes al **tipo de beneficiario más común en las convocatorias anteriores, el de la Comunidad de Propietarios**, diferenciando entre ambos tipos de documentos:

2. TRAMITACIÓN PREE

Documentos a aportar cuando el tipo de beneficiario es:		
Art. 11,1.b) Comunidad o agrupación de comunidades de propietarios constituidas con arreglo a la Ley de Propiedad Horizontal		
Anexo III	Denominación	
DOCUMENTOS TÉCNICOS		
1	A.1.d)	Consulta descriptiva y gráfica de datos catastrales de bienes e inmuebles de naturaleza urbana de cada uno de los inmuebles pertenecientes al Edificio
2	A.1.e)	Informe justificativo
3	A.1.f)	Certificado de eficiencia energética del edificio existente en su estado actual (CEE actual)
4	A.1.f)	Justificante del registro del CEE actual en el órgano competente de la Comunidad Autónoma
5	A.1.g)	Certificado de eficiencia energética del edificio alcanzado tras la reforma propuesta (CEE futuro)
6	A.1.h)	Proyecto de las actuaciones a realizar o memoria técnica
7	A.1.i)	Presupuesto de la empresa o empresas que realizarán la ejecución de las actuaciones, desglosado y aceptado
8	A.1.k)	Certificado de la Comunidad Autónoma que acredite régimen de protección pública de las viviendas o que las viviendas objeto de la rehabilitación están incluidas en un Área de Regeneración y Renovación Urbana (obligatorio solo para aquellos que se acojan a la ayuda adicional con criterio social)
DOCUMENTOS ADMINISTRATIVOS		
9	A.1.a)	DNI/NIE de la persona que represente al solicitante (Presidente de la Comunidad de Propietarios)
10	A.1.b)	Declaración responsable
11	A.1.b)	Certificaciones acreditativas del cumplimiento de las obligaciones con la Agencia Tributaria y con la Seguridad Social
12	A.2.a)	NIF de la comunidad o agrupación de comunidades de propietarios
13	A.2.b)	Certificado del acuerdo de la junta de propietarios del inmueble según lo establecido en el punto 3.2 b) del apartado Undécimo de la Resolución
14	A.2.c)	Certificado del acuerdo de la junta de propietarios del inmueble donde se apruebe la designación del Presidente, Administrador y/o Secretario
15	A.2.d)	Certificado que incluya relación de personas comuneras, cuotas de participación y número total de propietarios
<p>Nota: Si existiera alguna incoherencia entre lo aquí escrito y el texto de la Resolución publicado en BOE, siempre prevalece lo establecido en BOE</p>		

2. TRAMITACIÓN PREE

2.4. Instrucción y resolución de los procedimientos de concesión de las ayudas

Los órganos responsables de la gestión de las ayudas de cada comunidad autónoma o ciudades de Ceuta y Melilla deberán conservar los documentos originales, justificativos de la actuación realizada y de la aplicación de los fondos recibidos, en tanto puedan ser objeto de las actuaciones de comprobación y control. La disponibilidad de los documentos se ajustará a lo dispuesto en el artículo 140 del Reglamento (UE) nº 1303/2013, de 17 de diciembre de 2013, y, en su caso, a la normativa que pudiera resultar de aplicación a los instrumentos de la Unión Europea que correspondan (Artículos 18 y 19, RD 737/2020).

Procedimiento:

Resolución Favorable/Desfavorable - Aceptación de la ayuda – Modificación – Alegación – Justificación - Cobro de la ayuda

La resolución definitiva del procedimiento de concesión de la ayuda corresponde a las comunidades autónomas y ciudades de Ceuta y Melilla, una vez comprobado el cumplimiento íntegro de las condiciones y requisitos establecidos y de la documentación aportada.

El plazo máximo para resolver y notificar la resolución será de seis meses contados desde la fecha de presentación de la solicitud. En caso de no haberse recibido resolución en dicho plazo, se entenderá desestimada la solicitud. Esta resolución podrá ser recurrida en la forma establecida en las respectivas convocatorias.

El **plazo máximo para la conclusión de las actuaciones** objeto de ayuda será de dieciocho meses desde la fecha de notificación de la resolución de la concesión de la ayuda o, en el caso de las inversiones directas, desde la fecha de notificación de la resolución de adjudicación del correspondiente contrato.

La justificación por parte de los destinatarios últimos de la ejecución de las actuaciones objeto de ayuda deberá realizarse ante el órgano Instructor en un plazo máximo de tres meses desde la finalización del plazo máximo concedido para la ejecución de las actuaciones. Para ello, el destinatario último de las ayudas deberá aportar la documentación requerida por las comunidades autónomas y ciudades de Ceuta y Melilla en sus respectivas convocatorias para cada actuación subvencionable, así como la necesaria para justificar la cofinanciación con fondos europeos, en su caso.

Solo podrá autorizarse una **ampliación de los plazos** fijados para la ejecución de las actuaciones cuando obedezca a circunstancias imprevisibles, debidamente justificadas, que hagan imposible el cumplimiento de las mismas, pese a haberse adoptado, por parte de los destinatarios últimos de las ayudas, las medidas técnicas y de planificación mínimas que les resultaban exigibles. En ningún caso se podrán autorizar ampliaciones de plazos para la ejecución de la actuación objeto de ayuda que superen en su cómputo total los veinticuatro meses contados desde la fecha de notificación de la

2. TRAMITACIÓN PREE

resolución de concesión de la ayuda o desde la fecha de notificación de la resolución de adjudicación del correspondiente contrato.

Las comunidades autónomas y las ciudades de Ceuta y Melilla llevarán a cabo un procedimiento de control que permita verificar y validar administrativamente el cien por ciento del coste declarado por los destinatarios últimos de las ayudas, así como verificar sobre el terreno un conjunto representativo de las actuaciones y operaciones realizadas.

Comprobada la ejecución de la actuación por parte del destinatario último de las ayudas, así como la entrega de toda documentación exigida dentro del plazo establecido, el órgano competente ordenará el pago de la subvención, con expresa referencia a la procedencia de los fondos, mencionando al Fondo Nacional de Eficiencia Energética, al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico y a la cofinanciación con fondos europeos.

2.5. Publicidad

La aceptación de la ayuda obliga a que cualquier medio de difusión de la misma cumpla los requisitos del **Manual de Imagen del Programa** que está disponible en la web de IDAE.

Asimismo, se debe instalar un cartel temporal mientras dure la obra y otro de carácter permanente una vez que esté terminada, según lo especificado en el Artículo 21 del RD 737/2020.

3. TRAMITACIÓN PREE 5000

3. PROGRAMA PREE 5000

3.1. Diferencias entre el PREE y PREE 5000

Edificios objeto de las actuaciones

Municipios de reto demográfico los municipios de hasta 5.000 habitantes y los municipios no urbanos de hasta 20.000 habitantes en los que todas sus entidades singulares de población sean de hasta 5.000 habitantes.

Esta situación afecta de forma particular a los denominados municipios de reto demográfico, donde existen en torno a unos 6.827 municipios con hasta 5.000 habitantes, que concentran a 5,7 millones de personas, el 12% de la población total. En la última década, han perdido población ocho de cada diez, de manera que, en conjunto, estos municipios y núcleos tienen 410.000 personas menos que hace diez años. En municipios y núcleos de menos de 1.000 habitantes, la despoblación llega al 86% de los casi 5.000 municipios, que han perdido más de 200.000 habitantes en la última década. En estos municipios y núcleos, las viviendas secundarias y vacías suponen el 44%, quince puntos más que en la media nacional, y el 30% de las viviendas son anteriores a 1960. De manera adicional, en los municipios y núcleos de menos de 5.000 habitantes, el 9,7% de las viviendas están en un estado ruinoso, malo o deficiente, casi tres puntos más que en la media nacional; el 24,4% de las viviendas vacías están en un estado ruinoso, malo o deficiente, lo que, en valores absolutos, supone 410.225 viviendas.

Enlace con los Municipios Reto:

<https://www.miteco.gob.es/es/reto-demografico/temas/>

<https://sig.mapama.gob.es/geoportal/>

Las CCAA podrán publicar la "lista de municipios reto" que se encuentre dentro su ámbito autonómico.

Cambios en la cuantía de las ayudas

- Incremento en los porcentajes de ayuda base tanto para la opción A como para la opción B en todas las tipologías.
- Incremento del porcentaje de ayuda adicional integrada para todas las tipologías en un 5%.
- Se elimina el límite de ayuda base de 6.000 €/vivienda para edificios de uso vivienda para la "Tipología 1 Mejora de la eficiencia energética de la envolvente térmica".

Cambios en tipologías de actuación

- Subtipología 2.2. Se elimina el límite de potencia de 12 kW para que una actuación de la "Subtipología 2.2 Sustitución de energía convencional por energía geotérmica sea subvencionable".
- Tipología 3: Se eliminan los límites de potencia de 10 y 40 kW para que una actuación de esta tipología sea subvencionable.
- Subtipología 2.3. Se subvenciona la sustitución de generadores de calor por aparatos de calefacción local de biomasa, *siendo estos, según* Reglamento (UE) 2015/1185: *un dispositivo*

3. TRAMITACIÓN PREE 5000

de calefacción de espacios que emite calor por transferencia directa sola o en combinación con la transferencia de calor a un fluido, a fin de alcanzar y mantener una temperatura agradable para los seres humanos en el espacio cerrado en el que el producto está situado, eventualmente combinado con la producción de calor para otros espacios, y equipado con uno o más generadores que convierten directamente los combustibles sólidos en calor”

- Desaparece la ayuda adicional por actuación integrada por la incorporación al proyecto de una instalación solar fotovoltaica o de otra tecnología renovable de generación eléctrica destinada al autoconsumo.

Se incorpora a los costes elegibles o subvencionables

- Se incorpora como coste elegible la retirada de aquellos productos de construcción que contengan amianto, cuando por motivo de la actuación sea necesario.
- Se incorporan los costes para implantar las medidas correctoras que se adoptarán para cumplir los criterios de la “Guía para el diseño y desarrollo de actuaciones acordes con el principio (DNSH) de no causar un perjuicio significativo al medio ambiente”.

Cambios en las exigencias de publicidad

La aceptación de la ayuda obliga a que cualquier medio de difusión de la misma cumpla los requisitos del Manual de Imagen del Programa que estará disponible en la página web del IDAE. En este caso las exigencias serán específicas para cumplir las condiciones del PRTR.

3.2. Nuevas exigencias: Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR)

El nuevo programa de rehabilitación energética en edificios PREE 5000, está incluido en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, financiado por el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia de la UE. El Plan de Recuperación, denominado NEXT GENERATION EU, busca contribuir a reparar los daños económicos y sociales causados por la pandemia COVID-19.

El Plan de Recuperación contempla un importante impulso en inversión pública y viene acompañado de una agenda de reformas estructurales que van a permitir lograr cinco objetivos: modernizar el tejido productivo y la Administración, impulsar la capacidad de crear empleos de calidad, aumentar la productividad y el crecimiento potencial de la economía, reducir las brechas sociales y de género e impulsar la economía verde.

De acuerdo con las directrices europeas, las medidas que recoge el plan establecen cuatro ejes de transformación:

- La transición ecológica,
- la transformación digital,
- la cohesión social y territorial,
- y la igualdad de género.

Estas cuatro líneas de trabajo se van a desarrollar a través de diez políticas palanca y treinta componentes que articularán los proyectos específicos del plan. (Componente 2 PRTR = establecido por el Reglamento (UE) 2021/241 del Parlamento Europeo y del Consejo de 12 de febrero de 2021)

3. TRAMITACIÓN PREE 5000

El calendario del Plan de Recuperación establece, para el corto plazo, promover la recuperación tras la emergencia sanitaria; para el medio plazo, impulsar la transformación integral de nuestra economía; y para el largo plazo, lograr que España alcance un desarrollo robusto, sostenible y resiliente desde el punto de vista económico-financiero, social y medioambiental.

Una de estas componentes es la Componente 2, que está gestionada tanto por el MITMA (Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana), inversiones 1, 2, 5 y 6, como por el MITERD (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico), inversiones 3 y 4.

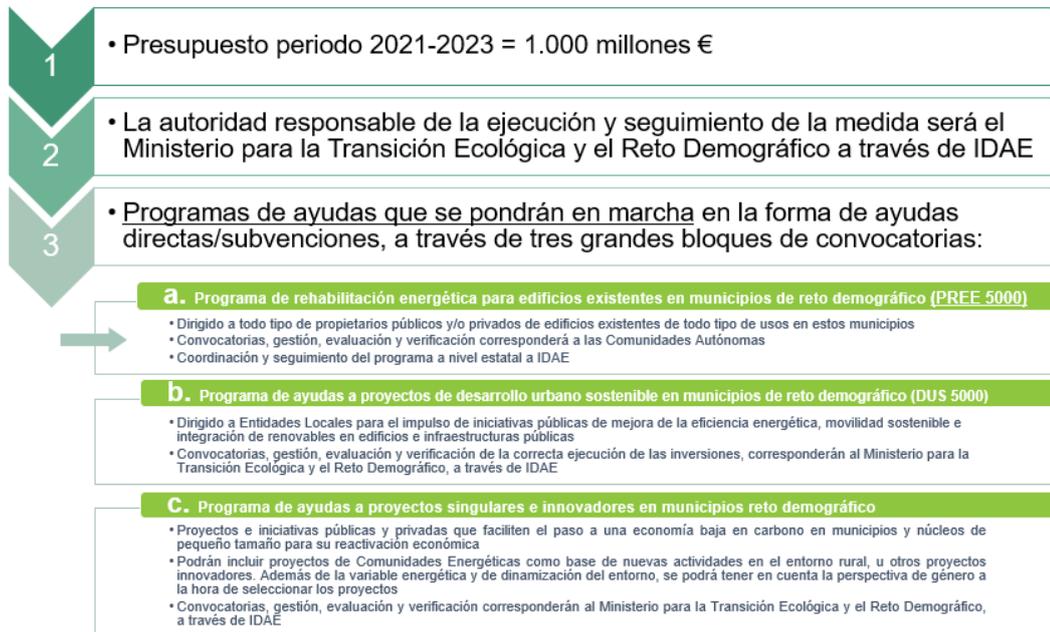


Entre las seis inversiones aprobadas por el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, dentro de su Componente 2, denominada: “Implementación de la Agenda Urbana Española: Plan de rehabilitación de vivienda y regeneración urbana” se encuentra la desarrollada por el Programa de regeneración y reto demográfico, inversión 14 de la Componente 2 del PRTR. Dentro de esta, se contemplan tres programas (como puede verse en el esquema de debajo), siendo uno de ellos el Programa de rehabilitación energética para edificios existentes en municipios y núcleos de menos de 5000 habitantes (PREE 5000). Su principal objetivo consiste en apoyar la rehabilitación energética en edificios residenciales y no residenciales mediante mejoras de la eficiencia energética y la incorporación de energías renovables encuadrándose el mismo, además, dentro de la Estrategia Nacional de Reto Demográfico.

3. TRAMITACIÓN PREE 5000

CO2. Plan de rehabilitación de vivienda y regeneración urbana

I04. Programa de regeneración y reto demográfico



3.2.1. Implicaciones de las actuaciones que se ejecuten dentro del PRTR

- Principio DNSH

Todas las actuaciones en el marco del PRTR deben cumplir con el principio de no causar un perjuicio significativo a los seis objetivos medioambientales que se detallan en el siguiente apartado. Denominado principio DNSH, (por sus cuyas siglas en inglés “do not significant harm”).

La importancia de este requisito es crucial ya que su incumplimiento podría conducir a que algunas actuaciones se declaren no financiables.

- Etiquetado climático

Además, a cada inversión le corresponde un etiquetado de contribución climática y medioambiental, en el que han de enmarcarse el diseño y desarrollo de las ayudas. Las condiciones asociadas a cada etiqueta han de ser respetadas por las actuaciones contempladas en el programa de ayudas correspondiente.

En el caso de la inversión C214, el etiquetado climático es 025bis donde las contribuciones a objetivos climáticos y medioambientales asociadas a este código de etiquetado son:

Coeficiente Clima 100%, y Coeficiente Medioambiental 40%.

3. TRAMITACIÓN PREE 5000

3.2.2. Objetivos medioambientales del PRTR

Todos los proyectos que se presenten al PREE 5000 se van a financiar del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), financiado por el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia de la UE y deben cumplir el principio de “no causar un perjuicio significativo” (DNSH) a los siguientes objetivos medioambientales recogidos en el artículo 17 del Reglamento 2020/852 y que son:

- Objetivo 1. La mitigación del cambio climático.
- Objetivo 2. La adaptación al cambio climático.
- Objetivo 3. El uso sostenible y la protección de los recursos hídricos y marinos.
- Objetivo 4. La economía circular.
- Objetivo 5. La prevención y control de la contaminación.
- Objetivo 6. La protección y recuperación de la biodiversidad y los ecosistemas.

3.2.3. Requisitos para el cumplimiento de cada objetivo medioambiental

Objetivo 1 y 2: Nueva exigencia energética: Reducción del 30% en el Consumo Energía Primaria.

Se deberá conseguir un ahorro de energía primaria no renovable de al menos un 30%, por término medio, para todo tipo de edificios, que se demostrará comparando el Certificado energético del edificio (CEE) de la situación actual con la posterior a la intervención, considerando la actuación para edificios certificables. En el caso de que el edificio no sea certificable se aportará una memoria justificativa del cumplimiento.

Objetivo 3. El uso sostenible y la protección de los recursos hídricos y marinos.

Sin identificación específica en el Real Decreto de este programa.

Objetivo 4: La economía circular

Este objetivo se divide en los dos puntos siguientes:

1º- Al menos el 70% (en peso) de los residuos de construcción y demolición no peligrosos (excluyendo el material natural mencionado en la categoría 17 05 04 en la Lista europea de residuos establecida por la Decisión 2000/532 /EC) generados en el sitio de construcción se preparará para su reutilización, reciclaje y recuperación de otros materiales, incluidas las operaciones de relleno utilizando residuos para sustituir otros materiales, de acuerdo con la jerarquía de residuos y el Protocolo de gestión de residuos de construcción y demolición de la UE.

2º- Los operadores deberán limitar la generación de residuos en los procesos relacionados con la construcción y demolición, de conformidad con el Protocolo de gestión de residuos de construcción y demolición de la UE y teniendo en cuenta las mejores técnicas disponibles y utilizando la demolición selectiva para permitir la eliminación y manipulación segura de sustancias peligrosas y facilitar la reutilización y reciclaje de alta calidad mediante la eliminación selectiva de materiales, utilizando los sistemas de clasificación disponibles para residuos de construcción y demolición.

3. TRAMITACIÓN PREE 5000

Asimismo, se establecerá que la demolición se lleve a cabo preferiblemente de forma selectiva y la clasificación se realizará de forma preferente en el lugar de generación de los residuos.

Los diseños de los edificios y las técnicas de construcción apoyarán la circularidad y, en particular, demostrarán, con referencia a la ISO 20887 u otras normas para evaluar la capacidad de desmontaje o adaptabilidad de los edificios, cómo están diseñados para ser más eficientes en el uso de recursos, adaptables, flexibles y desmontables para permitir la reutilización y reciclaje.”

Objetivo 5: La prevención y control de la contaminación, según lo siguiente:

- a. Las actuaciones previstas en esta medida no contendrán amianto, ni otras sustancias sujetas a autorización, de entre las identificadas en la lista del Anexo XIV del Reglamento CE 1907/2006.

Se efectuará la retirada del edificio de aquellos productos de construcción que contengan amianto, cuando esté motivado por la propia actuación. Dicha retirada deberá realizarse conforme a lo establecido en el Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto, por una empresa legalmente autorizada. La gestión de los residuos originados en el proceso deberá realizarse conforme a lo establecido en el real decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

- b. Las nuevas exigencias en cuanto a las emisiones de las instalaciones de biomasa, serán las siguientes:

1º Las instalaciones de biomasa deberán lograr una reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero de al menos un 80% a fin de que se alcance un “Coeficiente para el cálculo de la ayuda a los objetivos climáticos” del 100%, de acuerdo con lo establecido el Anexo VI del Reglamento (UE) 2021/241 por el que se establece el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia.

Por ello se deberá presentar una declaración de que todos los combustibles que se van a utilizar tienen un valor por defecto de reducción de emisiones de GEI del 80% o superior según los indicados para producción de calor establecidos en el anexo VI de la Directiva (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, teniendo en cuenta el sistema de producción y resto de condiciones que determinan dicho valor por defecto.

En el caso de que alguno de los combustibles que se van a utilizar no cumpla con el requisito anterior, se aportará una memoria firmada por un técnico competente independiente donde, para las condiciones previstas para el proyecto y de acuerdo con la metodología del citado anexo VI se justifique que para dicho combustible la reducción de gases de efecto invernadero es igual o superior al 80%.

2º En caso de instalaciones de biomasa con calderas de menos de 1MW, deberá aportarse acreditación del fabricante y los beneficiarios mantendrán 5 años un registro documental que acredite el cumplimiento de la clase a1 o clase 1 de la caldera.

3º Las emisiones procedentes de las instalaciones de más de 1 MW deberán cumplir con los requisitos de emisiones establecidos en el Real Decreto 1042/2017, de 22 de diciembre, sobre

3. TRAMITACIÓN PREE 5000

la limitación de las emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de las instalaciones de combustión medianas y por el que se actualiza el anexo IV de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, así como con cualquier otra legislación nacional que les sea de aplicación.

4º La biomasa cumplirá los criterios de sostenibilidad establecidos en los artículos 29 a 31 de la Directiva 2018/2001, de energías renovables, así como los correspondientes actos delegados y de ejecución.

Objetivo 6: La protección y recuperación de la biodiversidad y los ecosistemas.

En muchos casos, las actuaciones asociadas a municipios de menos de 5000 habitantes podrían estar vinculadas a lugares Patrimonio de la Humanidad (UNESCO), y zonas sensibles en cuanto a biodiversidad, por lo que se deberá tener en cuenta que el proyecto de rehabilitación no cause efectos negativos sobre espacios recogidos en la Red Natura 2000 (red de áreas de conservación de la biodiversidad de la Unión Europea). Por ello, se tendrá en cuenta lo siguiente:

Señalar si las nuevas actividades de construcción se llevarán a cabo en o cerca de áreas sensibles para la biodiversidad. En caso afirmativo, se requerirá el cumplimiento de los artículos 6 y 12 de la Directiva de hábitats y el artículo 5 de la Directiva de aves.

Señalar si las actividades pueden suponer un deterioro para el estado de conservación de hábitats y especies.

Señalar si se llevará a cabo una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) o un cribado, de acuerdo con la Directiva asociada al EIA.

3.2.4. Guía de ayuda para cumplir DNSH

Para facilitar su cumplimiento, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico ha presentado una guía con recomendaciones para adecuar tanto el diseño, como el desarrollo de las actuaciones del PRTR, al principio DNSH, cuyo contenido es orientativo y puede consultarse en el siguiente enlace:

[“Guía para el diseño y desarrollo de actuaciones acordes con el principio de no causar un perjuicio significativo al medio ambiente”](#)

En fase de presentación de solicitudes, se podrá acreditar el cumplimiento del principio DNSH, en proyectos de particulares y empresas, mediante los siguientes documentos recomendados:

- Una autoevaluación (según Anexo II de la Guía) o una Declaración responsable (según Anexo III de la Guía);
- Una valoración independiente en actividades con mayor impacto medioambiental, o siempre que se considere oportuno.

3.3. Nuevas exigencias: Hitos y objetivos. Anexo V del RD 691/2021

A efectos de valorar el grado de compromiso y ejecución de los fondos objeto de este real decreto, las comunidades autónomas deberán alcanzar los siguientes objetivos, referidos al número de viviendas rehabilitados energéticamente, referidos a continuación:

3. TRAMITACIÓN PREE 5000

- a) A los doce meses desde la fecha de entrada en vigor de este real decreto, haber registrado solicitudes o, en el caso de inversiones directas, haber publicado los pliegos de licitación, por el número de viviendas rehabilitadas energéticamente o el presupuesto inicialmente asignado.
- b) A los dieciocho meses desde la fecha de entrada en vigor de este real decreto, haber dictado resoluciones de concesión o, en el caso de inversiones directas, haber adjudicado los correspondientes contratos, por valor del número de viviendas rehabilitadas energéticamente o el presupuesto inicialmente asignado.

Comunidades Autónomas	Presupuesto €	Nº Viviendas rehabilitadas
Andalucía	5.667.500	1.474
Aragón	3.697.500	961
Principado de Asturias	840.000	218
Illes Balears	532.500	138
Canarias	917.500	239
Cantabria	925.000	241
Castilla y León	10.945.000	2.846
Castilla La Mancha	5.585.000	1.452
Cataluña	5.782.500	1.503
Com. Valenciana	3.182.500	827
Extremadura	2.735.000	711
Galicia	3.795.000	987
Com. de Madrid	1.052.500	274
Región de Murcia	157.500	41
Com. Foral Navarra	1.707.500	444
País Vasco	1.612.500	419
La Rioja	865.000	225
TOTAL	50.000.000	13.000

3.4. Antecedentes del PREE 5000

El programa PREE 5000 de ayudas, para actuaciones de rehabilitación energética de edificios en municipios Reto Demográfico, así como el PREE, dan continuidad a los programas PAREER, PAREER-CRECE y PAREER II, llevados a cabo entre octubre de 2013 y diciembre de 2018 y que contaron con un presupuesto conjunto de 404 millones de euros, permitiendo rehabilitar energéticamente unas 80.000 viviendas de nuestro país, el 90 % promovidos por comunidades de

3. TRAMITACIÓN PREE 5000

propietarios, dinamizando una actividad, eminentemente local de las empresas de rehabilitación energética.

Las tres primeras convocatorias fueron gestionadas de forma centralizada por el IDAE.



Presupuesto total PAREER + PAREER-CRECE + PAREER II + PREE + PREE 5000: 856,5 M€

Se espera, con las convocatorias del PREE y PREE 5000, un efecto incentivador de la actividad aún mayor, al incrementarse los porcentajes de ayuda respecto de sus anteriores ediciones; lo que los dota de un carácter singular y justifica su interés público, social y económico, dada la gran importancia de su impacto socio-económico.

3.5. Convocatoria

3.5.1. Descripción general

El programa PREE 5000 fue aprobado por el Consejo de Ministros, a propuesta del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, el pasado 3 de agosto mediante el Real Decreto 691/2021, por el que se regulan las subvenciones a otorgar a actuaciones de rehabilitación energética en edificios existentes, en ejecución del Programa de rehabilitación energética para edificios existentes en municipios de reto demográfico (Programa PREE 5000), incluido en el Programa de regeneración y reto demográfico del Plan de rehabilitación de vivienda y regeneración urbana, dentro del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, así como su concesión directa a las comunidades autónomas.

El Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, a través del IDAE, coordinará y hará el seguimiento de las ayudas, gestionadas por las Comunidades Autónomas, beneficiarias directas de las mismas.

3.5.2. Fondos y reparto

El programa PREE 5000 cuenta con una dotación inicial de 50.000.000 euros. Financiado con el Mecanismo Europeo de Recuperación y Resiliencia, incluido en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

3. TRAMITACIÓN PREE 5000

El presupuesto al que se refiere el artículo 5 del RD 691/2021, destinado a las actuaciones que se realicen en los municipios de reto demográfico, se distribuye entre las comunidades autónomas en la forma en que se indica en el cuadro siguiente:

Comunidades Autónomas	Presupuesto €
Andalucía	5.667.500
Aragón	3.697.500
Principado de Asturias	840.000
Illes Balears	532.500
Canarias	917.500
Cantabria	925.000
Castilla y León	10.945.000
Castilla La Mancha	5.585.000
Cataluña	5.782.500
Com. Valenciana	3.182.500
Extremadura	2.735.000
Galicia	3.795.000
Com. de Madrid	1.052.500
Región de Murcia	157.500
Com. Foral Navarra	1.707.500
País Vasco	1.612.500
La Rioja	865.000
total	50.000.000

La concesión de las ayudas establecidas en el PREE 5000 permite a las Comunidades Autónomas beneficiarias no sólo destinar los créditos correspondientes a los destinatarios últimos previstos en el mismo, según lo que se determine en sus respectivas convocatorias, sino también que sean éstas quienes ejecuten las propias actividades objeto de las ayudas, a través de las inversiones directas que pudieran efectuar con cargo a tales créditos, y de acuerdo con la previa reserva de presupuesto que pudieran establecer.

3.5.3. Periodo de vigencia

Lo establecido en este programa de ayudas será de aplicación en todo el territorio nacional.

3. TRAMITACIÓN PREE 5000

Publicación en el BOE del Real Decreto 691/2021	3 de agosto de 2021
Entrada en vigor del programa	4 de agosto de 2021
Vigencia del programa	Hasta el 31 de diciembre de 2023

Con el objeto de mantener el carácter incentivador de las ayudas, solo se admiten actuaciones por parte de los destinatarios últimos de las ayudas realizadas con posterioridad a la fecha de registro de la solicitud de ayuda y, en su caso, a la fecha de publicación de los pliegos de licitación de las inversiones directas correspondientes.

Papel de las comunidades autónomas y del IDAE en la gestión del programa

Las Comunidades Autónomas serán beneficiarias directas de las ayudas previstas en este programa y deberán destinar el importe de las mismas a los destinatarios últimos de las ayudas.

Además, las Comunidades Autónomas podrán llevar a cabo inversiones directas en una o varias de las tipologías de actuaciones, que podrán ser financiadas con cargo a una parte del presupuesto con el que cada una de ellas cuente, siempre que tales administraciones lo comuniquen al tiempo de formular su aceptación de la ayuda concedida.

El Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, a través del IDAE, coordina y hace el seguimiento de las ayudas, gestionadas por las Comunidades Autónomas, beneficiarias directas de las mismas.

La coordinación del programa por el IDAE con las Comunidades Autónomas se realiza a través de la Comisión Consultiva de Ahorro y Eficiencia Energética, que asumirá todas aquellas funciones que resulten necesarias para garantizar la corrección y transparencia del proceso a llevar a cabo, una vez se produzca el cierre de las distintas convocatorias y del programa, a los efectos de asegurar la comprobación de la efectiva aplicación de los fondos transferidos.

Tras la publicación en «Boletín Oficial del Estado» del programa, cada comunidad autónoma deberá aprobar y publicar su convocatoria de ayudas en tres meses, designando el órgano competente para instruir y resolver el procedimiento de concesión de las mismas y, en su caso, establecer la reserva de presupuesto correspondiente para la realización por su parte de inversiones directas para la ejecución de las actividades subvencionadas.

En el siguiente enlace de la página web del IDAE se describen las principales características del PREE 5000 en cuanto a quienes son los destinatarios últimos de las ayudas (Artículos 15 y 16, RD 691/2021), el tipo de actuaciones elegibles y su cuantía (Artículos 17 y 18, RD 691/2021) y la compatibilidad con otras ayudas (Artículo 19, RD 691/2021):

<https://www.idae.es/ayudas-y-financiacion/para-la-rehabilitacion-de-edificios/programa-pree-5000-rehabilitacion>

3. TRAMITACIÓN PREE 5000

3.6. Alcance y objetivos

Sostenibilidad en la edificación

La rehabilitación energética de la misma figura como medida prioritaria en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 ¹, en el que se ha fijado como objetivo rehabilitar energéticamente 1.200.000 viviendas en 2030. Este objetivo, asimismo, ha sido recogido en la Estrategia a largo plazo para la Rehabilitación Energética en el Sector de la Edificación en España ².

Así, el objetivo del PREE 5000, es dar un impulso a la sostenibilidad de la edificación en los municipios de reto demográfico en nuestro país, mediante actuaciones que van desde cambios en la envolvente térmica, a la sustitución de instalaciones de generación térmica con combustibles de origen fósil por generación térmica basada en fuentes renovables como la biomasa, la geotermia, la solar térmica o la bomba de calor, sistemas de ventilación y la incorporación de tecnologías de regulación y control, así como la mejora en la eficiencia energética en la iluminación.

Además, el Programa pretende promover las actuaciones realizadas por comunidades de energías renovables o comunidades ciudadanas de energía, tal como recogen las últimas directivas de energías renovables y de mercado interior de la energía.

¹<https://www.miteco.gob.es/es/prensa/pniec.aspx>

²<https://www.mitma.gob.es/el-ministerio/planes-estrategicos/estrategia-a-largo-plazo-para-la-rehabilitacion-energetica-en-el-sector-de-la-edificacion-en-espana>

Reactivación económica

Tras el impacto económico de la crisis generada por el COVID-19, hace necesario impulsar la reactivación económica en un conjunto de sectores empresariales que la orienten hacia la transición energética que necesita nuestro país, entre los que se encuentra el sector de la edificación.

Apoyo social

Un aspecto destacable del PREE 5000, además de sus efectos positivos en la mejora de la eficiencia energética y el medio ambiente, es su alcance social, ya que se concede especial atención a la concesión de ayudas para llevar a cabo actuaciones de rehabilitación en aquellos edificios que acogen a colectivos vulnerables y afectados por Pobreza Energética.

En coherencia con la Estrategia Nacional contra la pobreza energética 2019-2024 ³, se concede una ayuda adicional para las actuaciones que se realicen en edificios de vivienda cuyos propietarios tengan concedido el bono social, según se determine en las convocatorias que realicen las Comunidades Autónomas.

³<https://www.miteco.gob.es/es/ministerio/planes-estrategias/estrategia-pobreza-energetica/>

Asimismo, el programa incluye también esta ayuda adicional por criterio social para aquellas actuaciones que se realicen en edificios de vivienda que tengan calificación bajo algún régimen de protección pública o se realicen en edificios de vivienda situados en las Áreas de Regeneración y Renovación Urbana o Rural, de acuerdo con el Plan Estatal de Vivienda 2018-2021.

3. TRAMITACIÓN PREE 5000

3.7. Ámbito de aplicación

3.7.1. Tipologías de actuación

Cada Comunidad Autónoma ha elegido la opción, así como a qué destinatarios y uso de edificio dirigir sus ayudas. Asimismo, ha seleccionado el tipo de actuaciones elegibles de entre todas las disponibles en el Real Decreto 691/2021 que son las que se resumen a continuación:

Como estrategia principal del programa, el primer objetivo es la reducción de la demanda energética de los edificios y para ello, se premia la tipología 1 con un porcentaje de ayuda mayor y siendo obligatoria para obtener el porcentaje de ayuda de actuación integrada.

Tipología 1: Mejora de la eficiencia energética de la Envolvente Térmica, con el objetivo de conseguir una reducción de la demanda energética de calefacción y climatización del edificio, mediante actuaciones sobre su envolvente térmica. Las actuaciones energéticas sobre la envolvente térmica podrán contemplar soluciones constructivas convencionales (como, por ejemplo, las que afectan a las fachadas, cubiertas, carpinterías exteriores, vidrios y protecciones solares), y no convencionales (como, por ejemplo: Muros trombe, muros parietodinámicos, invernaderos adosados, sistemas de sombreado, ventilación natural, etc.).

Tipología 2: Mejora de la eficiencia energética y uso de energías renovables en las instalaciones térmicas de calefacción, climatización, refrigeración, ventilación y agua caliente sanitaria, con el objetivo de reducir el consumo de energía convencional:

Subtipología 2.1. Sustitución energía convencional por energía solar térmica.

Subtipología 2.2. Sustitución de energía convencional por energía geotérmica.

Subtipología 2.3. Sustitución de energía convencional por biomasa en las instalaciones térmicas.

Subtipología 2.4. Mejora de la eficiencia energética de los subsistemas de generación no incluidos anteriormente, como la bomba de calor, pero también los sistemas de generación térmica, incluyendo soluciones de aerotermia o hidrotermia, sistemas de ventilación natural y forzada, sistemas de enfriamiento gratuito por aire exterior, sistemas de recuperación de calor y del aire de extracción y aprovechamiento de energías residuales, o sistemas que utilicen técnicas evaporativas que reduzcan el consumo de energía de la instalación.

Subtipología 2.5. Mejora de la eficiencia energética de subsistemas de distribución, regulación, control y emisión de las instalaciones térmicas.

Tipología 3: Mejora de la eficiencia energética de las Instalaciones de Iluminación, con el objetivo de reducir el consumo de energía de las instalaciones de iluminación de edificios existentes.

3. TRAMITACIÓN PREE 5000

3.7.2. Destinatarios de las ayudas

El PREE 5000 mantiene las mismas características que el PREE, en cuanto a quienes pueden ser los destinatarios últimos de las ayudas, como a la documentación asociada a cada uno de ellos, según el siguiente resumen:

- 01 Personas físicas o jurídicas de naturaleza privada o pública propietarias de edificios.
- 02 Comunidades de Propietarios y propietarios que de forma agrupada sean propietarios de edificios.
- 03 Empresas explotadoras, arrendatarias o concesionarias de edificios y las Empresas de Servicios Energéticos.
- 04 Sector público institucional de cualesquiera Administraciones Públicas titular de edificios.
- 05 Comunidades de Energías Renovables y las Comunidades Ciudadanas de Energía.
- 06 Entidades Locales o Administraciones Públicas de las CCAA en representación de CCPP u otros propietarios de edificios.

3.7.3. Ámbito de actuación

Las ayudas se destinarán a actuaciones en edificios completos existentes en España, denominada Opción A, de uno o varios de los siguientes usos:

- a) Edificios de vivienda unifamiliar
- b) Edificios de tipología residencial colectiva de vivienda;
- c) Edificios de cualquier otro uso (administrativo, sanitario, docente, cultural, etc.) de los regulados por el artículo 2.1 de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación (LOE).

No obstante, las Comunidades Autónomas podrán permitir en sus convocatorias considerar subvencionables las actuaciones sobre una o varias viviendas o locales del mismo edificio, consideradas individualmente o sobre partes de un edificio, a lo que se denominará Opción B.

3.7.4. Cuantías

La cuantía de la ayuda será la suma de la Ayuda Base y de la Ayuda Adicional, al igual que en el caso del PREE, aunque los porcentajes se ven aumentados respecto al mismo en el nuevo PREE 5000.

- La cuantía de la Ayuda Base será diferente si las actuaciones se realizan bajo la:
 - Opción A (hasta un 50 % -aumentan respecto al PREE-).
 - Opción B (hasta un 40 % -aumentan respecto al PREE-).
- La cuantía de la Ayuda Adicional se graduará en función de los criterios:
 - Social –cuando se trata de viviendas-(hasta un 15% -se mantiene igual que PREE-).
 - Eficiencia energética (hasta un 15% -se mantiene igual que PREE-).

3. TRAMITACIÓN PREE 5000

Actuación integrada (hasta un 25% -aumentan todas un 5% respecto al PREE-), que consiste en:

Combinación de dos tipologías de actuación (T1, T2 y/o T3).

Una de ellas debe ser necesariamente la Tipología 1: Mejora de la Envoltente Térmica.

La modalidad de ayuda reviste la forma de subvención a fondo perdido.

En el siguiente cuadro se recogen los diferentes porcentajes de ayuda que se especifican en el RD 691/2021 para cada tipología de actuación (Anexo I y IV, RD 691/2021):

Tipologías de actuación	Ayuda Base		Ayuda Adicional					% adicional: Actuación Integrada
	Opción A	Opción B	Uso del edificio	% adicional: Criterios sociales	% adicional: Eficiencia Energética			
					Calificación final A	Calificación final B	Incremento de 2 o más letras	
Tipología 1. Mejora de la eficiencia energética de la envoltente térmica	50%	40%	Vivienda	15%	15%	10%	5%	25%
			Resto de usos	0%	15%	10%	5%	25%
Subtipología 2.1. Sustitución de energía convencional por energía solar térmica	40%	30%	Vivienda	10%	10%	5%	0%	20%
			Resto de usos	0%	10%	5%	0%	20%
Subtipología 2.2. Sustitución de energía convencional por energía geotérmica			Vivienda	10%	0%	0%	0%	20%
			Resto de usos	0%	10%	5%	0%	20%
Subtipología 2.3. Sustitución de energía convencional por biomasa en las instalaciones térmicas			Vivienda	10%	0%	0%	0%	15%
			Resto de usos	0%	10%	5%	0%	15%
Subtipología 2.4. Mejora de la eficiencia energética de los subsistemas de generación no incluidos en los apartados 2.1. a 2.3.			Vivienda	0%	10%	5%	0%	5%
			Resto de usos	0%	10%	5%	0%	5%
Sub-tipología 2.5. Mejora de la eficiencia energética de los subsistemas de distribución, regulación, control y emisión de las instalaciones térmicas			Vivienda	0%	10%	5%	0%	5%
			Resto de usos	0%	10%	5%	0%	5%
Tipología 3. Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de iluminación	20%	20%	Vivienda	0%	10%	5%	0%	5%
			Resto de usos	0%	10%	5%	0%	5%

Para conocer la convocatoria concreta de cada CCAA pueden consultarse en la Web de IDAE (<https://www.idae.es/ayudas-y-financiacion/para-la-rehabilitacion-de-edificios/programa-pree-5000-rehabilitacion/convocatorias-de-las-comunidades-autonomas>), donde podrán descargarse cada una de ella.

3. TRAMITACIÓN PREE 5000

3.7.5. Otros incentivos para el impulso de la rehabilitación residencial

Según el Real Decreto-ley 19/2021, de 5 de octubre, de medidas urgentes para impulsar la actividad de rehabilitación edificatoria en el contexto del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia. El cual introduce modificaciones de la Ley 35/2006, de 28 de noviembre, del Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas y de modificación parcial de las leyes de los Impuestos sobre sociedades, sobre la Renta de no Residentes y sobre el Patrimonio:

Artículo 1. Deducción en el impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas por obras de mejora de eficiencia energética en viviendas.

Tres. Se modifica el apartado 4 de la disposición adicional quinta de la Ley 35/2006, que queda redactado de la siguiente forma:

«4. No se integrarán en la base imponible de este Impuesto, [...] en el ejercicio 2021 y siguientes las concedidas [...] del Programa PREE 5000, incluido en el Programa de regeneración y reto demográfico del Plan de rehabilitación y regeneración urbana del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, [...]»

3.8. Procedimiento

3.8.1. Órgano receptor e instructor

Cada Comunidad Autónoma ha establecido su forma de presentar las solicitudes (Artículo 23, RD 691/2021). Desde la página web de IDAE del PREE 5000 puede consultarse información actualizada sobre dónde formularlas en cada una de ellas:

<https://www.idae.es/ayudas-y-financiacion/para-la-rehabilitacion-de-edificios/programa-pree-5000-rehabilitacion/convocatorias-de-las-comunidades-autonomas>

3. TRAMITACIÓN PREE 5000



Estado de las convocatorias por CCAA

Andalucía



Presupuesto:
5.667.500 €



Aceptación ayuda:
SI



Publicación
Boletín Oficial CCAA
Acceda a:
Convocatoria



Dónde solicitar:
**Agencia Andaluza de la
Energía**



Más Información



Comunidad Autónoma	Presupuesto	Aceptación de la ayuda	Publicación Boletín Oficial CCAA	Dónde solicitar	Más Información
Andalucía	5.667.500 €	SI	Visitar web	Visitar web	Visitar web
Aragón	3.697.500 €	SI	Pendiente	Visitar web	Visitar web
Asturias	840.000 €	SI	Visitar web	Visitar web	Visitar web
Illes Balears	532.500 €	SI	Visitar web	Visitar Web	Visitar web
Canarias	917.500 €	SI	Visitar web	Visitar web	Visitar web
Cantabria	925.000 €	SI	Visitar web	Visitar web	Visitar web
Castilla-La Mancha	5.585.000 €	SI	Visitar web	Visitar web	Visitar web
Castilla y León	10.945.000 €	SI	Pendiente	Pendiente	Visitar web
Catalunya	5.782.500 €	SI	Pendiente	Pendiente	Visitar web
Com. Valenciana	3.182.500 €	SI	Pendiente	Pendiente	Visitar web
Extremadura	2.735.000 €	SI	Pendiente	Pendiente	Visitar web
Galicia	3.795.000 €	SI	Visitar web	Visitar web	Visitar web
Madrid	1.052.500 €	SI	Pendiente	Pendiente	Visitar web
Murcia	157.500 €	SI	Visitar web	Visitar web	Visitar web
Navarra	1.707.500 €	SI	Visitar web	Visitar web	Visitar web
País Vasco	1.612.500 €	SI	Visitar web	Visitar web	Visitar web
La Rioja	865.000 €	SI	Pendiente	Pendiente	Visitar web

3.8.2. Fase de Solicitud y Resolución

Las actuaciones objeto de ayuda serán seleccionadas por riguroso orden de presentación de las solicitudes correspondientes hasta el agotamiento de los fondos, resolviéndose las mismas según determine cada CCAA en sus convocatorias de ayuda (Artículos 20 y 21, RD 691/2021).

Los diferentes documentos técnicos que se aporten (proyecto, informe justificativo, certificado de eficiencia energética del edificio, presupuesto, etc.) deberán corresponderse con las mismas actuaciones para las que se solicita ayuda, de forma que sean coherentes entre sí y los datos técnicos que aporten sean coincidentes o razonablemente similares. En particular, el salto de letra obtenido en la calificación energética deberá obtenerse y justificarse exclusivamente con las actuaciones para las que se solicita ayuda y ser coherente con el proyecto o memoria técnica y el presupuesto de ejecución de la actuación. Corresponderá al órgano instructor designado por cada

3. TRAMITACIÓN PREE 5000

CCAA, la comprobación de que las solicitudes cumplen debidamente los requisitos exigidos en las bases de la convocatoria.

Procedimiento:

Presentación de las solicitudes - Evaluación – Subsanción – Resolución Favorable/Desfavorable

Documentación requerida según opciones:

Este apartado es semejante al programa PREE. (*Remitirse al punto 2.3.2. Documentación requerida según opciones*)

Cuadro resumen de documentación a aportar

Entre los documentos a aportar, unos son de carácter técnico y otros de carácter administrativo. A continuación, se relacionan los correspondientes al tipo de beneficiario último:

Documentos a aportar cuando el tipo de beneficiario es:		
Art. 15,1.b) Comunidad o agrupación de comunidades de propietarios constituidas con arreglo a la Ley de Propiedad Horizontal		
	Codificación	Denominación
DOCUMENTOS TÉCNICOS		
1	A.1.d)	Consulta descriptiva y gráfica de datos catastrales de bienes e inmuebles de naturaleza urbana de cada uno de los inmuebles pertenecientes al Edificio
2	A.1.e)	Informe justificativo
3	A.1.f)	Certificado de eficiencia energética del edificio existente en su estado actual (CEE actual)
4	A.1.f)	Justificante del registro del CEE actual en el órgano competente de la Comunidad Autónoma
5	A.1.g)	Certificado de eficiencia energética del edificio alcanzado tras la reforma propuesta (CEE futuro)
6	A.1.h)	Proyecto de las actuaciones a realizar o memoria técnica
7	A.1.i)	Presupuesto de la empresa o empresas que realizarán la ejecución de las actuaciones, desglosado y aceptado
8	A.1.k)	Certificado de la Comunidad Autónoma que acredite régimen de protección pública de las viviendas o que las viviendas objeto de la rehabilitación están incluidas en un Área de Regeneración y Renovación Urbana (obligatorio solo para para aquellos que se acojan a la ayuda adicional con criterio social)
DOCUMENTOS ADMINISTRATIVOS		
9	A.1.a)	DNI/NIE de la persona que represente al solicitante (Presidente de la Comunidad de Propietarios)
10	A.1.b)	Declaración responsable
11	A.1.b)	Certificaciones acreditativas del cumplimiento de las obligaciones con la Agencia Tributaria y con la Seguridad Social
12	A.2.a)	NIF de la comunidad o agrupación de comunidades de propietarios
13	A.2.b)	Certificado del acuerdo de la junta de propietarios del inmueble según lo establecido en el punto 3.2 b) del apartado Undécimo de la Resolución
14	A.2.c)	Certificado del acuerdo de la junta de propietarios del inmueble donde se apruebe la designación del Presidente, Administrador y/o Secretario
15	A.2.d)	Certificado que incluya relación de personas comuneras, cuotas de participación y número total de propietarios

Nota: Si existiera alguna incoherencia entre lo aquí escrito y el texto de la Resolución publicado en BOE, siempre prevalece lo establecido en BOE.

3. TRAMITACIÓN PREE 5000

La documentación que se relaciona podrá ser sustituida por otra o por procedimientos alternativos que pudieran establecer expresamente las Comunidades Autónomas al respecto en sus respectivas convocatorias, conforme a su propia normativa de aplicación siempre y cuando queden acreditados idénticos extremos a los recogidos en tales apartados.

3.8.3. Fase de justificación

Los órganos responsables de la gestión de las ayudas de cada comunidad autónoma deberán conservar los documentos originales, justificativos de la actuación realizada y de la aplicación de los fondos recibidos, en tanto puedan ser objeto de las actuaciones de comprobación y control. La disponibilidad de los documentos se ajustará a lo dispuesto en el artículo 140 del Reglamento (UE) nº 1303/2013, de 17 de diciembre de 2013, y, en su caso, a la normativa que pudiera resultar de aplicación a los instrumentos de la Unión Europea que correspondan (Artículos 22 y 23, RD 691/2021).

Procedimiento:

Resolución Favorable/Desfavorable - Aceptación de la ayuda – Modificación – Alegación – Justificación - Cobro de la ayuda

La resolución definitiva del procedimiento de concesión de la ayuda corresponde a las Comunidades Autónomas, una vez comprobado el cumplimiento íntegro de las condiciones y requisitos establecidos y de la documentación aportada.

3.8.4. Plazos

Con fecha 4 de agosto de 2021 se publica en el BOE el RD que entrará en vigor desde el día siguiente a su publicación en BOE, es decir, la fecha de entrada en vigor es el 5 de agosto de 2021.

Las Convocatorias de las CCAA deberán efectuarse en un plazo máximo de 3 meses desde la entrada en vigor de RD.

El plazo máximo para presentar las solicitudes será el 31 de diciembre de 2023.

El plazo máximo para resolver y notificar la resolución será de seis 6 meses contados desde la fecha de presentación de la solicitud.

El plazo máximo para la conclusión de las actuaciones objeto de ayuda será de 18 meses desde la fecha de notificación de la resolución de la concesión de la ayuda.

Solo podrá autorizarse una ampliación de los plazos fijados para la ejecución de las actuaciones hasta 24 meses.

La justificación deberá realizarse en un plazo máximo de 3 meses desde la finalización del plazo máximo concedido para la ejecución de las actuaciones.

3. TRAMITACIÓN PREE 5000

3.8.5. Comprobaciones

Tipología 1

En tipología 1, las fachadas entre el estado actual y el rehabilitado deberán ser comparables por lo que han de tener la misma superficie y que no exista una variación sensible en la superficie de huecos de fachada, ya que eso impediría comparar los CEE y verificar los requisitos energéticos.

Tipología 2

Para actuaciones en viviendas en las que se modifican los espacios interiores, sin aumento de la superficie rehabilitada, las instalaciones térmicas serán subvencionables.

Subtipología 2.3 (Biomasa)

1. Para la justificación de la reducción del 80% de las emisiones de gases de efecto invernadero, existen 2 posibles casos:

a) En el caso de que todos los combustibles a utilizar tengan un valor por defecto de reducción de emisiones de GEI del 80% o superior según los indicados para producción de calor establecidos en el Anexo VI de la Directiva (UE) 2018/2001, teniendo en cuenta el sistema de producción y resto de condiciones que determinan dicho valor por defecto, será suficiente con presentar una Declaración Responsable firmada por el destinatario de la ayuda de que se cumple con dicha reducción, indicando la descripción del combustible o de los combustibles y el valor o los valores por defecto.

b) En el caso de que alguno o todos los combustibles que se van a utilizar no tengan un valor por defecto de reducción de emisiones de GEI del 80% o superior según los indicados para producción de calor establecidos en el Anexo VI de la Directiva (UE) 2018/2001, teniendo en cuenta el sistema de producción y resto de condiciones que determinan dicho valor por defecto, se aportará una memoria firmada por un técnico competente independiente para cada uno de ellos donde, según las condiciones previstas para el proyecto y de acuerdo con la metodología del citado Anexo VI, se justifique que para dicho combustible la reducción de GEI es igual o superior al 80%. Para los combustibles que sí cumplan dicho requisito se presentará la Declaración Responsable indicada en el apartado anterior.

– Se contempla la instalación de aparatos de calefacción local con la parte frontal cerrada. Para instalaciones de 1 MW dichos equipos deberán cumplir los requisitos que se establecen en la convocatoria, entre otros acreditar mediante un registro de 5 años que el combustible empleado dispone de un certificado otorgado por una entidad independiente acreditada relativo al cumplimiento de la clase A1 según lo establecido en la norma UNE-EN-ISO 17225-2, de la clase 1 de la norma UNE-EN-ISO 17225-4, de la clase A1 de la norma 164003 o de la clase A1 de la norma 164004, siendo estos:

UNE-EN –ISO-17225-2- (...) Clases de pellets de madera, de la clase A1



3. TRAMITACIÓN PREE 5000

UNE- EN-ISO 17225-4- (...) Clases de astillas de madera, de la clase 1
Norma UNE 164003-Huesos de aceituna, de la clase A1
Norma UNE 164004-Cáscaras de frutos, de la clase A1

Reducción del 30% del consumo de energía primaria no renovable

1. El consumo de energía primaria no renovable se debe verificar a los efectos de cumplir con el mínimo del 30% de ahorro para el conjunto de las actuaciones y se verifica a través del CEE de antes y después, o de la memoria técnica en caso de los edificios no certificables.
2. Existe una limitación a la percepción de ayudas para rehabilitación de viviendas destinadas a la venta: La Ley de Subvenciones (artículo 31.4) y el Reglamento 1303/2013 (Artículo 71), que son aplicables al programa. Por lo que no se podrá vender la vivienda en un plazo de 5 años desde el cobro de la ayuda.

Uso vivienda

Para la aplicación de la ayuda como uso de vivienda, la CCAA podrá interpretar que la obligatoriedad del cumplimiento del 70% de la superficie construida sobre rasante sea de uso vivienda solo se aplique a viviendas en bloque y no para edificios unifamiliares.

Usos de edificio

Cualquier cambio de uso que conlleve la solicitud de una nueva licencia de actividad no es subvencionable.

4. FICHAS EJEMPLOS

4. FICHAS EJEMPLOS

4.1. Ejemplos y referencias de procedimiento y tramitación del Programa PAREER II

A continuación, se presentan resumidos en fichas diferentes ejemplos que si bien pertenecen a convocatorias anteriores destacan por su ejemplaridad tanto formal como desde el punto de vista del alcance y desarrollo de la intervención.

4. FICHAS EJEMPLOS

REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIO RESIDENCIAL COLECTIVO

F1

DATOS DEL PROYECTO

Uso principal	Residencial privado		
Ubicación	Barakaldo		
Zona Climática	C1	Año de construcción	1978
		Año de proyecto	2018
Autor del proyecto			
Enlace web			

ALCANCE

Intervención integral	Intervención parcial	SI	NO
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Reforma	<input checked="" type="checkbox"/>
		Ampliación	<input checked="" type="checkbox"/>
		Cambio de uso	<input checked="" type="checkbox"/>
Superficie habitable	3.099,4 m ²	Construida	3.554,0 m ²
Nº de viviendas	40		

EMPLAZAMIENTO Y MORFOLOGÍA DEL EDIFICIO

Context. urbano	Nº plantas	Implantación en parcela	
<input checked="" type="checkbox"/> Centro urbano	11	Sobre rasante	<input checked="" type="checkbox"/> Edificación exenta
<input type="checkbox"/> Ensanche			<input type="checkbox"/> Edif. entre medianeras
<input type="checkbox"/> Periferia	0	Bajo rasante	
<input type="checkbox"/> Entorno rural			

ASPECTOS ECONÓMICOS

Percepción de ayudas

Programa de ayudas **Tipología 1. Envoltente térmica**

Programa de ayudas 2

Nombre del programa **PAREER II** Ayuda: Base **30** %

Presup. Subvencionable **565.484,02** € Ayuda: Adicional **5** %

COMPORTAMIENTO ENERGÉTICO

Calificación energética (inicial/final)	G	E	Ind. emisiones
Reducción emisiones CO ₂			74.385,12 Kg/año
Ahorro Energía Primaria total			366.346,72 KW/h/año
Ahorro Energía Final			283.231,80 KW/h/año
Ahorro económico estimado			21.242,38 €/año

CARACTERÍSTICAS DE LA INTERVENCIÓN

PROPIEDADES ENVOLVENTE		SISTEMAS ACONDICIONAMIENTO																																
Estado Previo		Estado rehabilitado																																
U _{muros}	1,5 W/m ² ·K	U _{muros}	0,32 W/m ² ·K	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Vector energético</td><td></td><td>Sistemas de producción</td><td></td><td>Fuentes renovables</td></tr> <tr><td>U_{guelos}</td><td>2,17 W/m²·K</td><td>Calentación</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>U_{cubierta}</td><td>2,27 W/m²·K</td><td>Refrigeración</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>U_{huecos}</td><td>2,96 W/m²·K</td><td>ACS</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>K_{global}</td><td>- W/m²·K</td><td>Iluminación</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td>Ventilación</td><td></td><td></td></tr> </table>	Vector energético		Sistemas de producción		Fuentes renovables	U _{guelos}	2,17 W/m ² ·K	Calentación			U _{cubierta}	2,27 W/m ² ·K	Refrigeración			U _{huecos}	2,96 W/m ² ·K	ACS			K _{global}	- W/m ² ·K	Iluminación					Ventilación		
Vector energético		Sistemas de producción			Fuentes renovables																													
U _{guelos}	2,17 W/m ² ·K	Calentación																																
U _{cubierta}	2,27 W/m ² ·K	Refrigeración																																
U _{huecos}	2,96 W/m ² ·K	ACS																																
K _{global}	- W/m ² ·K	Iluminación																																
		Ventilación																																
Huecos		Posición relativa del aislamiento																																
Vidrio	<input checked="" type="checkbox"/> Monolítico	Ext. 1 2 3 Int.																																
	<input checked="" type="checkbox"/> Doble	en cubierta <input type="checkbox"/>																																
Marco	<input checked="" type="checkbox"/> Madera	en fachada <input checked="" type="checkbox"/>																																
	<input checked="" type="checkbox"/> Metálico	Marco																																
	<input checked="" type="checkbox"/> PVC	- Madera																																
		- Metálico																																
		- PVC																																
		U _{marco} (W/m ² ·K)																																
		Carpinterías																																
		- Clase 2																																
		- Clase 3																																
		- Clase 4																																

Descripción de la actuación

Estado previo del edificio: Los cerramientos exteriores del edificio están resueltos mediante paños cerámicos de albañilería con cámara de aire intermedia sin ventilar. Las carpinterías son de aluminio y PVC con doble acristalamiento. Cubierta plana con formación de pendientes y cobertura de láminas asfálticas autoprotegidas con granulado mineral. Sistema de calefacción y ACS mediante caldera estándar de gas natural.

Intervención propuesta: Sistema de fachada ventilada en los cerramientos exteriores del edificio, con acabado cerámico y aislamiento térmico de panel rígido de lana de roca de 80 mm de espesor y $\lambda=0,032$ W/mK. En los frentes interiores de los balcones, se colocará SATE con aislante térmico EPS de 50 mm de espesor y $\lambda=0,032$ W/mK. No se interviene en huecos. No se interviene en las instalaciones.

Beneficios obtenidos: Con esta intervención se consigue dar dos saltos de letra en la escala de emisiones de CO₂, reducir las emisiones de CO₂ un 41%, reducir el consumo de energía final un 41% y de energía primaria un 41%. Un ahorro de Kwh por vivienda de 7080,80 y una reducción de emisiones de CO₂ por vivienda de 1859,63.

Consumo de energía primaria no renovable (kWh/m²año)

Consumo anterior	291,6 G
Consumo posterior	173,3 E

Emisiones (Kg CO₂/m²año)

Emisiones anteriores	59,2 G
Emisiones posteriores	35,2 E

Consumo de energía primaria no renovable (kWh/m²año)

Consumo anterior	291,6 G
Consumo posterior	173,3 E

Emisiones (Kg CO₂/m²año)

Emisiones anteriores	59,2 G
Emisiones posteriores	35,2 E

Consumo de energía primaria no renovable (kWh/m²año)

Consumo anterior	291,6 G
Consumo posterior	173,3 E

Emisiones (Kg CO₂/m²año)

Emisiones anteriores	59,2 G
Emisiones posteriores	35,2 E

97

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

IDAIE

CSCAE Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España

observatorio 2030 CSCAE

4. FICHAS EJEMPLOS

REHABILITACIÓN ENERGÉTICA EDIFICIO CULTURAL																
<p>F2</p> 	<p>DATOS DEL PROYECTO</p> <p>Uso principal: Cultural</p> <p>Ubicación: Murcia</p> <p>Zona Climática: B3</p> <p>Año de construcción: 1800</p> <p>Año de proyecto: 2018</p> <p>Autor del proyecto:</p> <p>Enlace web:</p>															
	<p>ALCANCE</p> <p>Intervención integral: <input type="checkbox"/> Intervención parcial: <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Superficie Habitabile: 16.600,9 m² Construida: 10.040,0 m² N° de viviendas: 0 m²</p> <p>Reforma: <input type="checkbox"/> Ampliación: <input checked="" type="checkbox"/> Cambio de uso: <input checked="" type="checkbox"/></p>		<p>EMPLAZAMIENTO Y MORFOLOGÍA DEL EDIFICIO</p> <p>Context. urbano: <input type="checkbox"/> Centro urbano: <input type="checkbox"/> Ensanche: <input checked="" type="checkbox"/> Periferia: <input checked="" type="checkbox"/> Entorno rural: <input type="checkbox"/></p> <p>N° plantas: 3</p> <p>mplantación en parcela: <input checked="" type="checkbox"/> Edificación exenta: <input type="checkbox"/> Edif. entre medianeras: <input type="checkbox"/></p> <p>Sobre rasante: <input type="checkbox"/> Bajo rasante: <input checked="" type="checkbox"/></p>													
<p>ASPECTOS ECONÓMICOS</p> <p>Percepción de ayudas:</p> <p>Programa de ayudas 1: Tipología 1. Envolverte térmica</p> <p>Programa de ayudas 2: Tipología 2. Instalaciones y de iluminación</p> <p>Nombre del programa: PAREER II Ayuda: Base: 30 %</p> <p>Presup. subvencionable: 620119,27 € Ayuda: Adicional: - %</p>		<p>COMPORTAMIENTO ENERGÉTICO</p> <p>Calificación energética (inicial/final): D B Ind. emisiones</p> <p>Reducción emisiones CO₂: 73.930,19 Kg/año</p> <p>Ahorro Energía Primaria total: 443.581,15 KW/h/año</p> <p>Ahorro Energía Final: 243.296,38 KW/h/año</p> <p>Ahorro económico estimado: 48.659,27 €/año</p>														
<p>CARACTERÍSTICAS DE LA INTERVENCIÓN</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">PROPIEDADES ENVOLVENTE</th> <th colspan="2">SISTEMAS ACONDICIONAMIENTO</th> </tr> <tr> <th>Estado Previo</th> <th>Estado rehabilitado</th> <th colspan="3">Posición relativa del aislamiento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <p>Umuros: 0,99 W/m²·K</p> <p>Usuelos: 0,3 W/m²·K</p> <p>Usubiertas: 1,18 W/m²·K</p> <p>Uhuecos: 5,7 W/m²·K</p> <p>Kglobal: W/m²·K</p> <p>Huecos: <input checked="" type="checkbox"/> Monolítico <input type="checkbox"/> Doble</p> <p>Vidrio: <input checked="" type="checkbox"/> Madera <input type="checkbox"/> Metálico <input type="checkbox"/> PVC</p> </td> <td> <p>Umuros: - W/m²·K</p> <p>Usuelos: - W/m²·K</p> <p>Usubiertas: - W/m²·K</p> <p>Uhuecos: 2,08 W/m²·K</p> <p>Kglobal: - W/m²·K</p> <p>Vidrio: <input checked="" type="checkbox"/> Vidrio doble <input type="checkbox"/> Vidrio triple <input type="checkbox"/> Gas cámara de aire <input type="checkbox"/> Bajo emisivo <input type="checkbox"/> Factor solar <input type="checkbox"/> Uvidrio (W/m²·K)</p> </td> <td> <p>Ext. 1 2 3 Int.</p> <p>en cubierta: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>en fachada: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>Marco: <input type="checkbox"/> Madera <input checked="" type="checkbox"/> Metálico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Umarco (W/m²·K)</p> <p>Carpinterías: <input checked="" type="checkbox"/> Clase 2 <input type="checkbox"/> Clase 3 <input type="checkbox"/> Clase 4</p> </td> <td> <p>Vector energético: Calefacción: Electricidad Refrigeración: Electricidad ACS: - Iluminación: Electricidad Ventilación: -</p> <p>Sistemas de producción: Bomba de Calor Bomba de Calor - LED -</p> <p>Fuentes renovables: - - - -</p> </td> </tr> </tbody> </table>				PROPIEDADES ENVOLVENTE		SISTEMAS ACONDICIONAMIENTO		Estado Previo	Estado rehabilitado	Posición relativa del aislamiento			<p>Umuros: 0,99 W/m²·K</p> <p>Usuelos: 0,3 W/m²·K</p> <p>Usubiertas: 1,18 W/m²·K</p> <p>Uhuecos: 5,7 W/m²·K</p> <p>Kglobal: W/m²·K</p> <p>Huecos: <input checked="" type="checkbox"/> Monolítico <input type="checkbox"/> Doble</p> <p>Vidrio: <input checked="" type="checkbox"/> Madera <input type="checkbox"/> Metálico <input type="checkbox"/> PVC</p>	<p>Umuros: - W/m²·K</p> <p>Usuelos: - W/m²·K</p> <p>Usubiertas: - W/m²·K</p> <p>Uhuecos: 2,08 W/m²·K</p> <p>Kglobal: - W/m²·K</p> <p>Vidrio: <input checked="" type="checkbox"/> Vidrio doble <input type="checkbox"/> Vidrio triple <input type="checkbox"/> Gas cámara de aire <input type="checkbox"/> Bajo emisivo <input type="checkbox"/> Factor solar <input type="checkbox"/> Uvidrio (W/m²·K)</p>	<p>Ext. 1 2 3 Int.</p> <p>en cubierta: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>en fachada: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>Marco: <input type="checkbox"/> Madera <input checked="" type="checkbox"/> Metálico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Umarco (W/m²·K)</p> <p>Carpinterías: <input checked="" type="checkbox"/> Clase 2 <input type="checkbox"/> Clase 3 <input type="checkbox"/> Clase 4</p>	<p>Vector energético: Calefacción: Electricidad Refrigeración: Electricidad ACS: - Iluminación: Electricidad Ventilación: -</p> <p>Sistemas de producción: Bomba de Calor Bomba de Calor - LED -</p> <p>Fuentes renovables: - - - -</p>
PROPIEDADES ENVOLVENTE		SISTEMAS ACONDICIONAMIENTO														
Estado Previo	Estado rehabilitado	Posición relativa del aislamiento														
<p>Umuros: 0,99 W/m²·K</p> <p>Usuelos: 0,3 W/m²·K</p> <p>Usubiertas: 1,18 W/m²·K</p> <p>Uhuecos: 5,7 W/m²·K</p> <p>Kglobal: W/m²·K</p> <p>Huecos: <input checked="" type="checkbox"/> Monolítico <input type="checkbox"/> Doble</p> <p>Vidrio: <input checked="" type="checkbox"/> Madera <input type="checkbox"/> Metálico <input type="checkbox"/> PVC</p>	<p>Umuros: - W/m²·K</p> <p>Usuelos: - W/m²·K</p> <p>Usubiertas: - W/m²·K</p> <p>Uhuecos: 2,08 W/m²·K</p> <p>Kglobal: - W/m²·K</p> <p>Vidrio: <input checked="" type="checkbox"/> Vidrio doble <input type="checkbox"/> Vidrio triple <input type="checkbox"/> Gas cámara de aire <input type="checkbox"/> Bajo emisivo <input type="checkbox"/> Factor solar <input type="checkbox"/> Uvidrio (W/m²·K)</p>	<p>Ext. 1 2 3 Int.</p> <p>en cubierta: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>en fachada: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>Marco: <input type="checkbox"/> Madera <input checked="" type="checkbox"/> Metálico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Umarco (W/m²·K)</p> <p>Carpinterías: <input checked="" type="checkbox"/> Clase 2 <input type="checkbox"/> Clase 3 <input type="checkbox"/> Clase 4</p>	<p>Vector energético: Calefacción: Electricidad Refrigeración: Electricidad ACS: - Iluminación: Electricidad Ventilación: -</p> <p>Sistemas de producción: Bomba de Calor Bomba de Calor - LED -</p> <p>Fuentes renovables: - - - -</p>													
<p>Descripción de la actuación</p> <p>Estado previo del edificio: Los cerramientos principales están compuestos por muro pétreo tipo tapial de 1 m de espesor, acabado con ladrillo macizo en su cara exterior y enlucido con yeso por el interior. Carpinterías de madera y hojas de vidrio simple. Sistema de calefacción y refrigeración con Bombas de Calor. Instalación de iluminación mediante una combinación de LRD y fluorescente.</p> <p>Intervención propuesta: No se interviene en el cerramiento opaco. Dado el grado de protección del edificio, las ventanas sólo pueden ser mantenidas, pero no sustituidas. Por tal motivo, dado el elevado espesor de los cerramientos opacos y el espacio existente entre las ventanas y la cara interior de dicho cerramiento, se opta por incluir nuevas dobles ventanas interiores. Colocación serie Omega Termic con rotura de puente térmico serie RPT52, lacado en color marrón con puesta de cristal 4/8/4. Sustitución de equipos de iluminación por tecnología LED. Sustitución de las instalaciones existentes por otras de mayor eficiencia energética.</p> <p>Beneficios obtenidos: Con esta intervención se consigue dar dos saltos de letra en la escala de emisiones de CO₂, reducir las emisiones de CO₂ un 41%, reducir el consumo de energía final un 47% y de energía primaria un 42%.</p>																
<p>Consumo de energía primaria no renovable (kWh/m²año) Emisiones (Kg CO₂/m²año)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Consumo de energía primaria no renovable [kWh/m² año]</th> <th>Emisiones de dióxido de carbono [kgCO₂/ m² año]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <p>Consumo de energía primaria no renovable [kWh/m² año]</p> <p>160,8 D</p> </td> <td> <p>Emisiones de dióxido de carbono [kgCO₂/ m² año]</p> <p>27,6 D</p> </td> </tr> <tr> <td> <p>Consumo de energía primaria no renovable [kWh/m² año]</p> <p>93,6 B</p> </td> <td> <p>Emisiones de dióxido de carbono [kgCO₂/ m² año]</p> <p>16,4 B</p> </td> </tr> </tbody> </table>				Consumo de energía primaria no renovable [kWh/m ² año]	Emisiones de dióxido de carbono [kgCO ₂ / m ² año]	<p>Consumo de energía primaria no renovable [kWh/m² año]</p> <p>160,8 D</p>	<p>Emisiones de dióxido de carbono [kgCO₂/ m² año]</p> <p>27,6 D</p>	<p>Consumo de energía primaria no renovable [kWh/m² año]</p> <p>93,6 B</p>	<p>Emisiones de dióxido de carbono [kgCO₂/ m² año]</p> <p>16,4 B</p>							
Consumo de energía primaria no renovable [kWh/m ² año]	Emisiones de dióxido de carbono [kgCO ₂ / m ² año]															
<p>Consumo de energía primaria no renovable [kWh/m² año]</p> <p>160,8 D</p>	<p>Emisiones de dióxido de carbono [kgCO₂/ m² año]</p> <p>27,6 D</p>															
<p>Consumo de energía primaria no renovable [kWh/m² año]</p> <p>93,6 B</p>	<p>Emisiones de dióxido de carbono [kgCO₂/ m² año]</p> <p>16,4 B</p>															

4. FICHAS EJEMPLOS

REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIO RESIDENCIAL COLECTIVO																																										
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="font-size: 2em; font-weight: bold; margin-right: 10px;">F3</div> </div>	DATOS DEL PROYECTO <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Uso principal</td> <td colspan="3">Residencial privado</td> </tr> <tr> <td>Ubicación</td> <td colspan="3">Bilbao</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Zona Climática</td> <td>C</td> <td>Año de construcción</td> <td>2005</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Año de proyecto</td> <td>2018</td> </tr> <tr> <td>Autor del proyecto</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>Enlace web</td> <td colspan="3"></td> </tr> </table>			Uso principal	Residencial privado			Ubicación	Bilbao			Zona Climática	C	Año de construcción	2005		Año de proyecto	2018	Autor del proyecto				Enlace web																			
	Uso principal	Residencial privado																																								
Ubicación	Bilbao																																									
Zona Climática	C	Año de construcción	2005																																							
		Año de proyecto	2018																																							
Autor del proyecto																																										
Enlace web																																										
ALCANCE <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Intervención integral</td> <td>Intervención parcial</td> <td>SI</td> <td>NO</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Reforma</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Ampliación</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Cambio de uso</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Superficie Habitabile</td> <td>9.960,0 m²</td> <td>Superficie Construida</td> <td>15.859,3 m²</td> </tr> <tr> <td>Nº de</td> <td colspan="3">88</td> </tr> </table>	Intervención integral	Intervención parcial	SI	NO	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Reforma	<input checked="" type="checkbox"/>			Ampliación	<input checked="" type="checkbox"/>			Cambio de uso	<input checked="" type="checkbox"/>	Superficie Habitabile	9.960,0 m ²	Superficie Construida	15.859,3 m ²	Nº de	88			EMPLAZAMIENTO Y MORFOLOGÍA DEL EDIFICIO <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Context. urbano</td> <td>Nº plantas</td> <td>Implantación en parcela</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Centro urbano</td> <td>8</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Sobre rasante</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Ensanche</td> <td></td> <td><input type="checkbox"/> Edificación exenta</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Periferia</td> <td></td> <td><input type="checkbox"/> Edif. entre medianeras</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Entorno rural</td> <td>2</td> <td><input type="checkbox"/> Bajo rasante</td> </tr> </table>			Context. urbano	Nº plantas	Implantación en parcela	<input checked="" type="checkbox"/> Centro urbano	8	<input checked="" type="checkbox"/> Sobre rasante	<input checked="" type="checkbox"/> Ensanche		<input type="checkbox"/> Edificación exenta	<input type="checkbox"/> Periferia		<input type="checkbox"/> Edif. entre medianeras	<input type="checkbox"/> Entorno rural	2	<input type="checkbox"/> Bajo rasante
Intervención integral	Intervención parcial	SI	NO																																							
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Reforma	<input checked="" type="checkbox"/>																																							
		Ampliación	<input checked="" type="checkbox"/>																																							
		Cambio de uso	<input checked="" type="checkbox"/>																																							
Superficie Habitabile	9.960,0 m ²	Superficie Construida	15.859,3 m ²																																							
Nº de	88																																									
Context. urbano	Nº plantas	Implantación en parcela																																								
<input checked="" type="checkbox"/> Centro urbano	8	<input checked="" type="checkbox"/> Sobre rasante																																								
<input checked="" type="checkbox"/> Ensanche		<input type="checkbox"/> Edificación exenta																																								
<input type="checkbox"/> Periferia		<input type="checkbox"/> Edif. entre medianeras																																								
<input type="checkbox"/> Entorno rural	2	<input type="checkbox"/> Bajo rasante																																								
ASPECTOS ECONÓMICOS <p>Percepción de ayudas</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Programa de ayudas 1</td> <td colspan="3">Tipología 1. Envoltente térmica</td> </tr> <tr> <td>Programa de ayudas 2</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>Nombre del programa</td> <td>PAREER II</td> <td>Ayuda: Base</td> <td>30 %</td> </tr> <tr> <td>Presup. subvencionable</td> <td>1.849.599,60 €</td> <td>Ayuda: Adicional</td> <td>5 %</td> </tr> </table>	Programa de ayudas 1	Tipología 1. Envoltente térmica			Programa de ayudas 2				Nombre del programa	PAREER II	Ayuda: Base	30 %	Presup. subvencionable	1.849.599,60 €	Ayuda: Adicional	5 %	COMPORTAMIENTO ENERGÉTICO <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Calificación energética (inicial/final)</td> <td>E / C</td> <td>Ind. emisiones</td> </tr> <tr> <td>Reducción emisiones CO₂</td> <td></td> <td>160.355,68 Kg/año</td> </tr> <tr> <td>Ahorro Energía Primaria total</td> <td></td> <td>760.643,67 KW h/año</td> </tr> <tr> <td>Ahorro Energía Final</td> <td></td> <td>640.549,51 KW h/año</td> </tr> <tr> <td>Ahorro económico estimado</td> <td></td> <td>48.041,21 €/año</td> </tr> </table>			Calificación energética (inicial/final)	E / C	Ind. emisiones	Reducción emisiones CO ₂		160.355,68 Kg/año	Ahorro Energía Primaria total		760.643,67 KW h/año	Ahorro Energía Final		640.549,51 KW h/año	Ahorro económico estimado		48.041,21 €/año								
Programa de ayudas 1	Tipología 1. Envoltente térmica																																									
Programa de ayudas 2																																										
Nombre del programa	PAREER II	Ayuda: Base	30 %																																							
Presup. subvencionable	1.849.599,60 €	Ayuda: Adicional	5 %																																							
Calificación energética (inicial/final)	E / C	Ind. emisiones																																								
Reducción emisiones CO ₂		160.355,68 Kg/año																																								
Ahorro Energía Primaria total		760.643,67 KW h/año																																								
Ahorro Energía Final		640.549,51 KW h/año																																								
Ahorro económico estimado		48.041,21 €/año																																								
CARACTERÍSTICAS DE LA INTERVENCIÓN <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2">PROPIEDADES ENVOLVENTE</th> <th colspan="2">SISTEMAS ACONDICIONAMIENTO</th> </tr> <tr> <td>Estado Previo</td> <td>Estado rehabilitado</td> <td>Vector energético</td> <td>Sistemas de producción</td> </tr> <tr> <td> U_{muros} 0,59 W/m²·K U_{huecos} 2,38 W/m²·K U_{cobertura} 0,76 W/m²·K U_{hucos} 2,92 W/m²·K K_{global} W/m²·K Huecos <input type="checkbox"/> Monolítico <input checked="" type="checkbox"/> Doble Marco <input type="checkbox"/> Madera <input checked="" type="checkbox"/> Metálico <input checked="" type="checkbox"/> PVC </td> <td> U_{muros} 0,18 W/m²·K U_{huecos} - W/m²·K U_{cobertura} - W/m²·K U_{hucos} 1,16 W/m²·K K_{global} - W/m²·K Vidrio <input checked="" type="checkbox"/> Vidrio doble <input type="checkbox"/> Vidrio triple <input checked="" type="checkbox"/> Gas cámara de aire <input checked="" type="checkbox"/> Bajo emisivo <input type="checkbox"/> 0,75 Factor solar <input checked="" type="checkbox"/> 1,1 U_{vidrio} (W/m²·K) </td> <td> Posición relativa del aislamiento Ext. 1 2 3 Int. en cubierta <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> en fachada <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Marco <input type="checkbox"/> Madera <input checked="" type="checkbox"/> Metálico <input checked="" type="checkbox"/> PVC U_{marco} (W/m²·K) <input checked="" type="checkbox"/> 1,3 Carpinterías <input type="checkbox"/> Clase 2 <input type="checkbox"/> Clase 3 <input checked="" type="checkbox"/> Clase 4 </td> <td> Calefacción - Refrigeración - ACS - Iluminación - Ventilación - </td> </tr> </table>				PROPIEDADES ENVOLVENTE		SISTEMAS ACONDICIONAMIENTO		Estado Previo	Estado rehabilitado	Vector energético	Sistemas de producción	U_{muros} 0,59 W/m ² ·K U_{huecos} 2,38 W/m ² ·K U_{cobertura} 0,76 W/m ² ·K U_{hucos} 2,92 W/m ² ·K K_{global} W/m ² ·K Huecos <input type="checkbox"/> Monolítico <input checked="" type="checkbox"/> Doble Marco <input type="checkbox"/> Madera <input checked="" type="checkbox"/> Metálico <input checked="" type="checkbox"/> PVC	U_{muros} 0,18 W/m ² ·K U_{huecos} - W/m ² ·K U_{cobertura} - W/m ² ·K U_{hucos} 1,16 W/m ² ·K K_{global} - W/m ² ·K Vidrio <input checked="" type="checkbox"/> Vidrio doble <input type="checkbox"/> Vidrio triple <input checked="" type="checkbox"/> Gas cámara de aire <input checked="" type="checkbox"/> Bajo emisivo <input type="checkbox"/> 0,75 Factor solar <input checked="" type="checkbox"/> 1,1 U _{vidrio} (W/m ² ·K)	Posición relativa del aislamiento Ext. 1 2 3 Int. en cubierta <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> en fachada <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Marco <input type="checkbox"/> Madera <input checked="" type="checkbox"/> Metálico <input checked="" type="checkbox"/> PVC U_{marco} (W/m ² ·K) <input checked="" type="checkbox"/> 1,3 Carpinterías <input type="checkbox"/> Clase 2 <input type="checkbox"/> Clase 3 <input checked="" type="checkbox"/> Clase 4	Calefacción - Refrigeración - ACS - Iluminación - Ventilación -																											
PROPIEDADES ENVOLVENTE		SISTEMAS ACONDICIONAMIENTO																																								
Estado Previo	Estado rehabilitado	Vector energético	Sistemas de producción																																							
U_{muros} 0,59 W/m ² ·K U_{huecos} 2,38 W/m ² ·K U_{cobertura} 0,76 W/m ² ·K U_{hucos} 2,92 W/m ² ·K K_{global} W/m ² ·K Huecos <input type="checkbox"/> Monolítico <input checked="" type="checkbox"/> Doble Marco <input type="checkbox"/> Madera <input checked="" type="checkbox"/> Metálico <input checked="" type="checkbox"/> PVC	U_{muros} 0,18 W/m ² ·K U_{huecos} - W/m ² ·K U_{cobertura} - W/m ² ·K U_{hucos} 1,16 W/m ² ·K K_{global} - W/m ² ·K Vidrio <input checked="" type="checkbox"/> Vidrio doble <input type="checkbox"/> Vidrio triple <input checked="" type="checkbox"/> Gas cámara de aire <input checked="" type="checkbox"/> Bajo emisivo <input type="checkbox"/> 0,75 Factor solar <input checked="" type="checkbox"/> 1,1 U _{vidrio} (W/m ² ·K)	Posición relativa del aislamiento Ext. 1 2 3 Int. en cubierta <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> en fachada <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Marco <input type="checkbox"/> Madera <input checked="" type="checkbox"/> Metálico <input checked="" type="checkbox"/> PVC U_{marco} (W/m ² ·K) <input checked="" type="checkbox"/> 1,3 Carpinterías <input type="checkbox"/> Clase 2 <input type="checkbox"/> Clase 3 <input checked="" type="checkbox"/> Clase 4	Calefacción - Refrigeración - ACS - Iluminación - Ventilación -																																							
Descripción de la actuación <p>Estado previo del edificio: Cerramiento de fachada de fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor, cámara no ventilada con aislamiento térmico de 40 mm y λ=0,040 W/mK, trasdosado interior de ladrillo hueco doble, con revestimiento interior de yeso de 20 mm. Las características de los huecos son: VIDRIOS: doble acristalamiento y cámara; g vidrio= 0,75 W/m²·K y U vidrio= 3,3 W/m²·K y MARCO: de PVC; U marco= 2,2 W/m²·K. Cubierta plana sobre forjado unidireccional con bovedillas de hormigón de 300 cm de canto, con 30 mm de aislante térmico XPS, λ = 0,034 W/mK. El sistema de calefacción y ACS es centralizado mediante calderas estándar mixtas de gas natural.</p> <p>Intervención propuesta: Colocación de sistema de fachada ventilada superpuesta a las fachadas existentes con aislante térmico MW de 120 mm de espesor y λ=0,032 W/mK. Se sustituirán el total de las carpinterías de las viviendas. VIDRIOS: bajo emisivos con doble acristalamiento y cámara de argón; g vidrio= 0,525 y U vidrio= 1,1 W/m²·K. MARCO: de PVC de cinco cámaras U marco= 1,3 W/m²·K. En la cubierta se colocarán dos placas de 40 mm de espesor de XPS y λ = 0,034 W/mK. En el techo de los porches se colocará una placa de aislante térmico EPS de 120 mm de espesor y λ = 0,032 W/mK. No se interviene en las instalaciones.</p> <p>Beneficios obtenidos: Con esta intervención se consigue dar dos saltos de letra en la escala de emisiones de CO₂, reducir las emisiones de CO₂ un 58%, reducir el consumo de energía final un 58% y de energía primaria un 58%. Un ahorro de Kwh por vivienda de 7278,97 y una reducción de emisiones de CO₂ por vivienda de 1822,22.</p>																																										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;"> Consumo de energía primaria no renovable (kWh/m²año) </td> <td style="width: 50%; text-align: center;"> Emisiones (Kg CO₂/m²año) </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Consumo de Energía Primaria No Renovable [kWh/m² año]</th> <th>Emisiones de Dióxido de Carbono [kgCO₂/m² año]</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> </td> <td style="text-align: center;"> </td> </tr> </table> </td> <td style="text-align: center;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Consumo de Energía Primaria No Renovable [kWh/m² año]</th> <th>Emisiones de Dióxido de Carbono [kgCO₂/m² año]</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> </td> <td style="text-align: center;"> </td> </tr> </table> </td> </tr> </table>				Consumo de energía primaria no renovable (kWh/m²año)	Emisiones (Kg CO₂/m²año)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Consumo de Energía Primaria No Renovable [kWh/m² año]</th> <th>Emisiones de Dióxido de Carbono [kgCO₂/m² año]</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> </td> <td style="text-align: center;"> </td> </tr> </table>	Consumo de Energía Primaria No Renovable [kWh/m ² año]	Emisiones de Dióxido de Carbono [kgCO ₂ /m ² año]			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Consumo de Energía Primaria No Renovable [kWh/m² año]</th> <th>Emisiones de Dióxido de Carbono [kgCO₂/m² año]</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> </td> <td style="text-align: center;"> </td> </tr> </table>	Consumo de Energía Primaria No Renovable [kWh/m ² año]	Emisiones de Dióxido de Carbono [kgCO ₂ /m ² año]																													
Consumo de energía primaria no renovable (kWh/m²año)	Emisiones (Kg CO₂/m²año)																																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Consumo de Energía Primaria No Renovable [kWh/m² año]</th> <th>Emisiones de Dióxido de Carbono [kgCO₂/m² año]</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> </td> <td style="text-align: center;"> </td> </tr> </table>	Consumo de Energía Primaria No Renovable [kWh/m ² año]	Emisiones de Dióxido de Carbono [kgCO ₂ /m ² año]			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Consumo de Energía Primaria No Renovable [kWh/m² año]</th> <th>Emisiones de Dióxido de Carbono [kgCO₂/m² año]</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> </td> <td style="text-align: center;"> </td> </tr> </table>	Consumo de Energía Primaria No Renovable [kWh/m ² año]	Emisiones de Dióxido de Carbono [kgCO ₂ /m ² año]																																			
Consumo de Energía Primaria No Renovable [kWh/m ² año]	Emisiones de Dióxido de Carbono [kgCO ₂ /m ² año]																																									
Consumo de Energía Primaria No Renovable [kWh/m ² año]	Emisiones de Dióxido de Carbono [kgCO ₂ /m ² año]																																									

4. FICHAS EJEMPLOS

REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIO RESIDENCIAL COLECTIVO	
<div style="font-size: 2em; font-weight: bold;">F4</div> 	DATOS DEL PROYECTO Uso principal: Residencial privado. Edificio completo Ubicación: Alcorcón (Madrid) Zona Climática: D3 Año de construcción: 1972 Año de proyecto: 2018 Autor del proyecto: Enlace web:
ALCANCE Intervención integral: <input type="checkbox"/> Intervención parcial: <input checked="" type="checkbox"/> Superficie Habitabile: 1123,9 m ² Superficie Construida: 1499,0 m ² Nº de plantas: 19	EMPLAZAMIENTO Y MORFOLOGÍA DEL EDIFICIO Contexto urbano: <input checked="" type="checkbox"/> Centro urbano, <input type="checkbox"/> Ensanche, <input type="checkbox"/> Periferia, <input type="checkbox"/> Entorno rural Nº plantas: 6 Tipo de rasante: Sobre rasante Implantación en parcela: <input checked="" type="checkbox"/> Edificación exenta, <input type="checkbox"/> Edif. entre medianeras
ASPECTOS ECONÓMICOS Percepción de ayudas: Programa de ayudas 1: Tipología 1. Envoltente térmica Programa de ayudas 2: Nombre del programa: PAREER II Ayuda: Base: 30 % Presup. subvencionable: 60002,53 € Ayuda: Adicional: - %	COMPORTAMIENTO ENERGÉTICO Calificación energética (inicial/final): F / E Reducción emisiones CO ₂ : 25.511,62 KgCO ₂ /año Ahorro Energía Primaria total: 127.895,27 KW h/año Ahorro Energía Final: 95.275,87 KW h/año Ahorro económico estimado: 7.145,69 €/año
CARACTERÍSTICAS DE LA INTERVENCIÓN	
PROPIEDADES ENVOLVENTE Estado Previo vs Estado rehabilitado U _{muros} : 1,50 W/m ² K vs 0,44 W/m ² K U _{usuelos} : 2,17 W/m ² K vs - W/m ² K U _{subierta} : 1,00 W/m ² K vs - W/m ² K U _{huecos} : 3,78 W/m ² K vs - W/m ² K K _{global} : vs W/m ² K HUECOS: <input checked="" type="checkbox"/> Monolítico, <input type="checkbox"/> Doble Vidrio: <input checked="" type="checkbox"/> Madera, <input checked="" type="checkbox"/> Metálico, <input type="checkbox"/> PVC Marco: <input checked="" type="checkbox"/> Madera, <input checked="" type="checkbox"/> Metálico, <input type="checkbox"/> PVC	SISTEMAS ACONDICIONAMIENTO Posición relativa del aislamiento: Ext. 1 2 3 Int. en cubierta: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> en fachada: <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Marco: <input type="checkbox"/> Madera, <input type="checkbox"/> Metálico, <input checked="" type="checkbox"/> PVC, <input type="checkbox"/> U _{marco} (W/m ² K) Carpinterías: <input type="checkbox"/> Clase 2, <input type="checkbox"/> Clase 3, <input type="checkbox"/> Clase 4 Vector energético, Sistemas de producción, Fuentes renovables Calefacción, Refrigeración, ACS, Iluminación, Ventilación
Descripción de la actuación Estado previo del edificio: Cerramiento de fachada de fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor, cámara de aire no ventilada y trasdosado interior de ladrillo hueco sencillo, con revestimiento interior de yeso de 2 cm. Cubierta inclinada sobre tabiques palomeros, con cobertura a base de urailita, sobre rasilón y capa de compresión. Carpintería de aluminio sin rotura de puente térmico y acristalamiento simple. En algunos casos huecos con doble ventana o carpinterías de madera. Disponen de capitazado interiores y persianas. El sistema de calefacción y ACS es individual mediante calderas individuales mixtas de alimentación gas natural. Dispone de bombas de calor en 5 viviendas. Intervención propuesta: Colocación de sistema SATE en fachadas con aislante térmico EPS de 60 mm de espesor y λ=0,0375 W/mK. No interviene en huecos. No interviene en la cubierta. No interviene en las instalaciones. Beneficios obtenidos: Con esta intervención se consigue dar un salto de letra en la escala de emisiones de CO ₂ , reducir las emisiones de CO ₂ un 32%, reducir el consumo de energía final un 32% y de energía primaria un 32%. Un ahorro de Kwh por vivienda de 5014,52 y una reducción de emisiones de CO ₂ por vivienda de 1342,72.	
Consumo de energía primaria no renovable (kWh/m ² año) vs Emisiones (Kg CO ₂ /m ² año)	
CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m² año] Escala de eficiencia energética: A (<37,1), B (37,1-68,1), C (68,1-93,2), D (93,2-143,3), E (143,3-298,1), F (298,1-596,8), G (>596,8) Valor actual: 387,3 G	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO₂/ m² año] Escala de emisiones: A (<8,4), B (8,4-13,6), C (13,6-21,1), D (21,1-32,4), E (32,4-66,3), F (66,3-79,6), G (>79,6) Valor actual: 71,4 F
CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m² año] Escala de eficiencia energética: A (<37,1), B (37,1-68,1), C (68,1-93,2), D (93,2-143,3), E (143,3-298,1), F (298,1-596,8), G (>596,8) Valor actual: 243,5 E	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO₂/ m² año] Escala de emisiones: A (<8,4), B (8,4-13,6), C (13,6-21,1), D (21,1-32,4), E (32,4-66,3), F (66,3-79,6), G (>79,6) Valor actual: 48,7 E

4. FICHAS EJEMPLOS

REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIO TERCIARIO

F5

DATOS DEL PROYECTO

Uso principal	Edificio municipal para usos sociales
Ubicación	Ezcabarte (Navarra)
Zona Climática	D1
Año de construcción	1969
Año de proyecto	2018
Autor del proyecto	
Enlace web	

ALCANCE

Intervención Integral	Intervención parcial	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Superficie Habitabile	231,3 m ²	Superficie Construida
		233,4 m ²
Nº de		

EMPLAZAMIENTO Y MORFOLOGÍA DEL EDIFICIO

Context. urbano	Nº plantas	Implantación en parcela
<input checked="" type="checkbox"/> Centro urbano	2	<input checked="" type="checkbox"/> Edificación exenta
<input type="checkbox"/> Ensanche	Sobre rasante	<input type="checkbox"/> Edif. entre medianeras
<input type="checkbox"/> Periferia	0	
<input type="checkbox"/> Entorno rural	Bajo rasante	

ASPECTOS ECONÓMICOS

Percepción de ayudas

Programa de ayudas 1	Tipología 1. Envoltente térmica
Programa de ayudas 2	Tipología 2. Instalaciones y de iluminación
Nombre del programa	PAREER II
Ayuda: Base	50 %
Ayuda: Adicional	25 %
Presup. subvencionable	89726,10 €

COMPORTAMIENTO ENERGÉTICO

Calificación energética (Inicial/final)	D / B	Incl. emisiones
Reducción emisiones CO ₂	4.631,03	KgCO ₂ /año
Ahorro Energía Primaria total	23.768,13	KWh/año
Ahorro Energía Final	16.752,34	KWh/año
Ahorro económico estimado	1.256,43	€/año

CARACTERÍSTICAS DE LA INTERVENCIÓN

PROPIEDADES ENVOLVENTE

Estado Previo	Estado rehabilitado
U _{muros} 1,38 W/m ² ·K	U _{muros} 0,35 W/m ² ·K
U _{suelos} 2,18 W/m ² ·K	U _{suelos} 0,29 W/m ² ·K
U _{cobiertas} 1,93 W/m ² ·K	U _{cobiertas} 0,29 W/m ² ·K
U _{huecos} 2,97/5,70 W/m ² ·K	U _{huecos} 1,58 W/m ² ·K
K _{global}	K _{global}

SISTEMAS ACONDICIONAMIENTO

	Vector energético	Sistemas de producción (*)	Fuentes renovables
Calentamiento	Gas natural	Caldera de condensación	No
Refrigeración	-	-	-
ACS	Gas natural	Caldera de condensación	No
Iluminación	Electricidad	LED	No
Ventilación	-	-	-

(*) El cambio de caldera no es subvencionable en el Programa PREE

Descripción de la actuación

Estado previo del edificio: Los cerramientos principales están compuestos por fabrica de ladrillo de 1 pie de espesor, acabado al exterior con mortero de cemento o cal y enlucido con yeso por el interior. La cubierta es inclinada con acabado de teja cerámica sobre tablero de madera. Carpinterías de madera y hojas de vidrio simple o doble. Sistema de calefacción ACS de gas natural y caldera estándar. Instalación de iluminación mediante una combinación de fluorescente y bombillas incandescentes.

Intervención propuesta: Colocación de sistema SATE en fachadas con aislante térmico EPS de 80 mm de espesor y λ=0,037 W/mK. En cubierta se coloca aislante térmico de lana mineral MW de 10 cm de espesor y λ=0,034 W/mK. Se sustituyen las carpinterías existentes por otras de aluminio con rotura de puente térmico y vidrio doble bajo emisivo 6/16/4, con una transmitancia térmica del vidrio de 1,4 W/m²·K y una transmitancia térmica del marco de 2 W/m²·K. Las calderas existentes se sustituyen por una nueva de mayor eficiencia energética, de 40 kW de potencia, para calefacción y ACS. También se sustituirán los radiadores por otros nuevos con válvulas termostáticas para mejorar la eficiencia, las tuberías se aislarán. Se sustituyen las luminarias interiores de tipo fluorescente de reactancia

Beneficios obtenidos: Con esta intervención se consigue dar dos saltos de letra en la escala de emisiones de CO₂, reducir las emisiones de CO₂ un 54%, reducir el consumo de energía final un 35% y de energía primaria un 54%.

Consumo de energía primaria no renovable (kWh/m²·año)

Consumo de Energía Primaria No Renovable (kWh/m ² ·año)	Emisiones de Dióxido de Carbono (kgCO ₂ /m ² ·año)
190,02D	36,81D

Consumo de energía primaria no renovable (kWh/m²·año)

Consumo de Energía Primaria No Renovable (kWh/m ² ·año)	Emisiones de Dióxido de Carbono (kgCO ₂ /m ² ·año)
87,27B	16,79B

CALIFICACION ENERGÉTICA OBTENIDA

PREVIO

REHABILITADO

4. FICHAS EJEMPLOS

REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIO RESIDENCIAL COLECTIVO

F6

DATOS DEL PROYECTO

Uso principal	Residencial privado. Edificio completo
Ubicación	Móstoles (Madrid)
Zona Climática	D3 Año de construcción 1965
Autor del proyecto	Año de proyecto 2018
Enlace web	

ALCANCE

Intervención integral	Intervención parcial	Reforma
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Superficie Habitabile	Construida	Nº de
1307,0 m ²		32

EMPLAZAMIENTO Y MORFOLOGÍA DEL EDIFICIO

Context. urbano	Nº plantas	Implantación en parcela
<input checked="" type="checkbox"/> Centro urbano	5	<input checked="" type="checkbox"/> Edificación exenta
<input type="checkbox"/> Ensanche	Sobre rasante	<input type="checkbox"/> Edif. entre medianeras
<input type="checkbox"/> Periferia	0	
<input type="checkbox"/> Entorno rural	Bajo rasante	

ASPECTOS ECONÓMICOS

Percepción de ayudas

Tipología 1. Envoltente térmica			
Programa de ayudas 1			
Programa de ayudas 2			
Nombre del programa	PAREER II	Ayuda: Base	30 %
Presup. subvencionable	106490,83 €	Ayuda: Adicional	5 %

COMPORTAMIENTO ENERGÉTICO

Calificación energética (Inicial/final)	E	D	Ind. emisiones
Reducción emisiones CO ₂			23.761,26 KgCO ₂ /año
Ahorro Energía Primaria total			111.748,50 KW h/año
Ahorro Energía Final			94.612,56 KW h/año
Ahorro económico estimado			7.095,94 €/año

CARACTERÍSTICAS DE LA INTERVENCIÓN

PROPIEDADES ENVOLVENTE	SISTEMAS ACONDICIONAMIENTO																		
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="background-color: #FFCCBC;">Estado Previo</td><td style="background-color: #C8E6C9;">Estado rehabilitado</td></tr> <tr><td>U_{muros} 1,66 W/m²·K</td><td>U_{muros} 0,44 W/m²·K</td></tr> <tr><td>U_{suelos} 2,00 W/m²·K</td><td>U_{suelos} - W/m²·K</td></tr> <tr><td>U_{bajocub} 1,41 W/m²·K</td><td>U_{bajocub} 1,34 W/m²·K</td></tr> <tr><td>U_{huecos} 3,78 W/m²·K</td><td>U_{huecos} - W/m²·K</td></tr> <tr><td>K_{global} - W/m²·K</td><td>K_{global} - W/m²·K</td></tr> </table> <p>Huecos</p> <p>Vidrio <input type="checkbox"/> Monolítico <input checked="" type="checkbox"/> Doble</p> <p>Marco <input type="checkbox"/> Madera <input checked="" type="checkbox"/> Metálico <input type="checkbox"/> PVC</p>	Estado Previo	Estado rehabilitado	U _{muros} 1,66 W/m ² ·K	U _{muros} 0,44 W/m ² ·K	U _{suelos} 2,00 W/m ² ·K	U _{suelos} - W/m ² ·K	U _{bajocub} 1,41 W/m ² ·K	U _{bajocub} 1,34 W/m ² ·K	U _{huecos} 3,78 W/m ² ·K	U _{huecos} - W/m ² ·K	K _{global} - W/m ² ·K	K _{global} - W/m ² ·K	<p>Posición relativa del aislamiento</p> <p>Ext. 1 2 3 Int.</p> <p>en cubierta <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>en fachada <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>Marco <input type="checkbox"/> Madera <input type="checkbox"/> Metálico <input type="checkbox"/> PVC <input checked="" type="checkbox"/> U_{marco} (W/m²·K)</p> <p>Carpinterías <input type="checkbox"/> Clase 2 <input type="checkbox"/> Clase 3 <input type="checkbox"/> Clase 4</p>						
Estado Previo	Estado rehabilitado																		
U _{muros} 1,66 W/m ² ·K	U _{muros} 0,44 W/m ² ·K																		
U _{suelos} 2,00 W/m ² ·K	U _{suelos} - W/m ² ·K																		
U _{bajocub} 1,41 W/m ² ·K	U _{bajocub} 1,34 W/m ² ·K																		
U _{huecos} 3,78 W/m ² ·K	U _{huecos} - W/m ² ·K																		
K _{global} - W/m ² ·K	K _{global} - W/m ² ·K																		
	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th>Vector energético</th><th>Sistemas de producción</th><th>Fuentes renovables</th></tr> <tr><td>Calefacción</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Refrigeración</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>ACS</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Iluminación</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Ventilación</td><td></td><td></td></tr> </table>	Vector energético	Sistemas de producción	Fuentes renovables	Calefacción			Refrigeración			ACS			Iluminación			Ventilación		
Vector energético	Sistemas de producción	Fuentes renovables																	
Calefacción																			
Refrigeración																			
ACS																			
Iluminación																			
Ventilación																			

Descripción de la actuación

Estado previo del edificio: Los muros de fachada están formados por medio pie de ladrillo visto al exterior, cámara de aire de 5 cm, rasilla de 4 cm y guarnecido y enlucido de yeso al interior. Las carpinterías son metálicas sin RPT, con una permeabilidad del hueco de 50 m³/hm² (clase 1) y doble vidrio. Sistema de calefacción y ACS mediante caldera estándar de gas natural.

Intervención propuesta: Colocación de sistema SATE en fachada con aislante térmico EPS de 60 mm de espesor y λ=0,037 W/mK. En cubierta se coloca aislante térmico de placas XPS de 60 mm de espesor λ=0,037 W/mK. No se interviene en huecos. No se interviene en las instalaciones.

Beneficios obtenidos: Con esta intervención se consigue dar un salto de letra en la escala de emisiones de CO₂, reducir las emisiones de CO₂ un 36%, reducir el consumo de energía final un 37% y de energía primaria un 36%. Un ahorro de Kwh por vivienda de 4979,61 y una reducción de emisiones de CO₂ por vivienda de 1250,59.

Calificación energética. Emisiones (Kg CO2/m2año)

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m ² año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO2/ m ² año]

PREVIO

Calificación energética. Emisiones (Kg CO2/m2año)

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m ² año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO2/ m ² año]

REHABILITADO

102

4. FICHAS EJEMPLOS

4.2. Ejemplos y referencias de rehabilitaciones energéticas éxitos

De igual manera, se presentan a continuación otra serie de fichas correspondientes a otros ejemplos que pueden ser referencia y modelo de diferentes tipos de intervención tanto desde el punto de vista de su alcance como de las técnicas que se emplean. Estos casos no siempre han concurrido a programas a de ayuda públicos.

Una información más completa y detallada de estos casos de intervención junto con la de otros que se irán incorporando, se puede consultar en la web site

<http://www.observatorio2030.com/iniciativa/rehabilitacion>

con acceso reservado a los miembros del Observatorio 2030 CSCAE.

4. FICHAS EJEMPLOS

CAMBIO DE GENERADORES HOTEL NH CHAMBERÍ																																																		
<div style="font-size: 2em; font-weight: bold;">F7</div> 	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">DATOS DEL PROYECTO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Uso principal</td> <td>HOTELERO</td> </tr> <tr> <td>Ubicación</td> <td>MADRID, CENTRO URBANO</td> </tr> <tr> <td>Zona Climática</td> <td>D3 Año de proyecto 2018</td> </tr> <tr> <td>Autor del proyecto</td> <td>ALEJANDRO BOSQUED / URÍA INGENIEROS</td> </tr> <tr> <td>Enlace web</td> <td>www.ammaarquitectura.com / www.urianet.com/</td> </tr> </tbody> </table>	DATOS DEL PROYECTO		Uso principal	HOTELERO	Ubicación	MADRID, CENTRO URBANO	Zona Climática	D3 Año de proyecto 2018	Autor del proyecto	ALEJANDRO BOSQUED / URÍA INGENIEROS	Enlace web	www.ammaarquitectura.com / www.urianet.com/																																					
DATOS DEL PROYECTO																																																		
Uso principal	HOTELERO																																																	
Ubicación	MADRID, CENTRO URBANO																																																	
Zona Climática	D3 Año de proyecto 2018																																																	
Autor del proyecto	ALEJANDRO BOSQUED / URÍA INGENIEROS																																																	
Enlace web	www.ammaarquitectura.com / www.urianet.com/																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">ALCANCE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Intervención integral</td> <td>Intervención parcial</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Superficie</td> <td>1888,00 m²</td> </tr> <tr> <td>Superf. ampliada</td> <td>0 m²</td> </tr> </tbody> </table>	ALCANCE		Intervención integral	Intervención parcial	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Superficie	1888,00 m ²	Superf. ampliada	0 m ²	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">EMPLAZAMIENTO Y MORFOLOGÍA DEL EDIFICIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Context. urbano</td> <td>Nº plantas</td> <td>Implantación en parcela</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Centro urbano</td> <td>6</td> <td><input type="checkbox"/> Edificación exenta</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Ensanche</td> <td>Sobre rasante</td> <td><input type="checkbox"/> Edif. entre medianeras</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Periferia</td> <td>3</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Edif. entre medianeras</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Entorno rural</td> <td>Bajo rasante</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	EMPLAZAMIENTO Y MORFOLOGÍA DEL EDIFICIO		Context. urbano	Nº plantas	Implantación en parcela	<input checked="" type="checkbox"/> Centro urbano	6	<input type="checkbox"/> Edificación exenta	<input type="checkbox"/> Ensanche	Sobre rasante	<input type="checkbox"/> Edif. entre medianeras	<input type="checkbox"/> Periferia	3	<input checked="" type="checkbox"/> Edif. entre medianeras	<input type="checkbox"/> Entorno rural	Bajo rasante																							
ALCANCE																																																		
Intervención integral	Intervención parcial																																																	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																																																	
Superficie	1888,00 m ²																																																	
Superf. ampliada	0 m ²																																																	
EMPLAZAMIENTO Y MORFOLOGÍA DEL EDIFICIO																																																		
Context. urbano	Nº plantas	Implantación en parcela																																																
<input checked="" type="checkbox"/> Centro urbano	6	<input type="checkbox"/> Edificación exenta																																																
<input type="checkbox"/> Ensanche	Sobre rasante	<input type="checkbox"/> Edif. entre medianeras																																																
<input type="checkbox"/> Periferia	3	<input checked="" type="checkbox"/> Edif. entre medianeras																																																
<input type="checkbox"/> Entorno rural	Bajo rasante																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">ASPECTOS ECONÓMICOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Percepción de ayudas</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Programa de ayudas 1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Programa de ayudas 2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Presup. subvencionable</td> <td>€ Subvencionado (%)</td> </tr> </tbody> </table>	ASPECTOS ECONÓMICOS		Percepción de ayudas		Programa de ayudas 1		Programa de ayudas 2		Presup. subvencionable	€ Subvencionado (%)	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">COMPORTAMIENTO ENERGÉTICO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calificación energética (inicial/final)</td> <td>C B Ind. emisiones</td> </tr> <tr> <td>Reducción emisiones CO₂</td> <td>40.592 Kg/año</td> </tr> <tr> <td>Ahorro Energía Primaria total</td> <td>129.328 KW-h/año</td> </tr> <tr> <td>Ahorro económico estimado</td> <td>3000-4000 €/año</td> </tr> </tbody> </table>	COMPORTAMIENTO ENERGÉTICO		Calificación energética (inicial/final)	C B Ind. emisiones	Reducción emisiones CO ₂	40.592 Kg/año	Ahorro Energía Primaria total	129.328 KW-h/año	Ahorro económico estimado	3000-4000 €/año																													
ASPECTOS ECONÓMICOS																																																		
Percepción de ayudas																																																		
Programa de ayudas 1																																																		
Programa de ayudas 2																																																		
Presup. subvencionable	€ Subvencionado (%)																																																	
COMPORTAMIENTO ENERGÉTICO																																																		
Calificación energética (inicial/final)	C B Ind. emisiones																																																	
Reducción emisiones CO ₂	40.592 Kg/año																																																	
Ahorro Energía Primaria total	129.328 KW-h/año																																																	
Ahorro económico estimado	3000-4000 €/año																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CARACTERÍSTICAS DE LA INTERVENCIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">PROPIEDADES ENVOLVENTE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Estado Previo</td> <td>Estado rehabilitado</td> </tr> <tr> <td>Umuros</td> <td>Umuros</td> </tr> <tr> <td>Usuelos</td> <td>Usuelos</td> </tr> <tr> <td>Ucubierta</td> <td>Ucubierta</td> </tr> <tr> <td>Uhuecos</td> <td>Uhuecos</td> </tr> <tr> <td>Kglobal</td> <td>Kglobal</td> </tr> <tr> <td>Huecos</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vidrio</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Marco</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> </td> <td> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">SISTEMAS ACONDICIONAMIENTO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vector energético</td> <td>Sistemas de producción</td> <td>Fuentes renovables</td> </tr> <tr> <td>Calefacción</td> <td>ELECTRICIDAD</td> <td>BOMBA DE CALOR</td> <td>AEROTERMIA</td> </tr> <tr> <td>Refrigeración</td> <td>ELECTRICIDAD</td> <td>BOMBA DE CALOR</td> <td>AEROTERMIA</td> </tr> <tr> <td>ACS</td> <td>ELECTRICIDAD</td> <td>BOMBA DE CALOR</td> <td>AEROTERMIA</td> </tr> <tr> <td>Iluminación</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ventilación</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> </td> </tr> </tbody> </table>		CARACTERÍSTICAS DE LA INTERVENCIÓN		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">PROPIEDADES ENVOLVENTE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Estado Previo</td> <td>Estado rehabilitado</td> </tr> <tr> <td>Umuros</td> <td>Umuros</td> </tr> <tr> <td>Usuelos</td> <td>Usuelos</td> </tr> <tr> <td>Ucubierta</td> <td>Ucubierta</td> </tr> <tr> <td>Uhuecos</td> <td>Uhuecos</td> </tr> <tr> <td>Kglobal</td> <td>Kglobal</td> </tr> <tr> <td>Huecos</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vidrio</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Marco</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	PROPIEDADES ENVOLVENTE		Estado Previo	Estado rehabilitado	Umuros	Umuros	Usuelos	Usuelos	Ucubierta	Ucubierta	Uhuecos	Uhuecos	Kglobal	Kglobal	Huecos		Vidrio		Marco		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">SISTEMAS ACONDICIONAMIENTO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vector energético</td> <td>Sistemas de producción</td> <td>Fuentes renovables</td> </tr> <tr> <td>Calefacción</td> <td>ELECTRICIDAD</td> <td>BOMBA DE CALOR</td> <td>AEROTERMIA</td> </tr> <tr> <td>Refrigeración</td> <td>ELECTRICIDAD</td> <td>BOMBA DE CALOR</td> <td>AEROTERMIA</td> </tr> <tr> <td>ACS</td> <td>ELECTRICIDAD</td> <td>BOMBA DE CALOR</td> <td>AEROTERMIA</td> </tr> <tr> <td>Iluminación</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ventilación</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	SISTEMAS ACONDICIONAMIENTO		Vector energético	Sistemas de producción	Fuentes renovables	Calefacción	ELECTRICIDAD	BOMBA DE CALOR	AEROTERMIA	Refrigeración	ELECTRICIDAD	BOMBA DE CALOR	AEROTERMIA	ACS	ELECTRICIDAD	BOMBA DE CALOR	AEROTERMIA	Iluminación				Ventilación			
CARACTERÍSTICAS DE LA INTERVENCIÓN																																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">PROPIEDADES ENVOLVENTE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Estado Previo</td> <td>Estado rehabilitado</td> </tr> <tr> <td>Umuros</td> <td>Umuros</td> </tr> <tr> <td>Usuelos</td> <td>Usuelos</td> </tr> <tr> <td>Ucubierta</td> <td>Ucubierta</td> </tr> <tr> <td>Uhuecos</td> <td>Uhuecos</td> </tr> <tr> <td>Kglobal</td> <td>Kglobal</td> </tr> <tr> <td>Huecos</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vidrio</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Marco</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	PROPIEDADES ENVOLVENTE		Estado Previo	Estado rehabilitado	Umuros	Umuros	Usuelos	Usuelos	Ucubierta	Ucubierta	Uhuecos	Uhuecos	Kglobal	Kglobal	Huecos		Vidrio		Marco		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">SISTEMAS ACONDICIONAMIENTO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vector energético</td> <td>Sistemas de producción</td> <td>Fuentes renovables</td> </tr> <tr> <td>Calefacción</td> <td>ELECTRICIDAD</td> <td>BOMBA DE CALOR</td> <td>AEROTERMIA</td> </tr> <tr> <td>Refrigeración</td> <td>ELECTRICIDAD</td> <td>BOMBA DE CALOR</td> <td>AEROTERMIA</td> </tr> <tr> <td>ACS</td> <td>ELECTRICIDAD</td> <td>BOMBA DE CALOR</td> <td>AEROTERMIA</td> </tr> <tr> <td>Iluminación</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ventilación</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	SISTEMAS ACONDICIONAMIENTO		Vector energético	Sistemas de producción	Fuentes renovables	Calefacción	ELECTRICIDAD	BOMBA DE CALOR	AEROTERMIA	Refrigeración	ELECTRICIDAD	BOMBA DE CALOR	AEROTERMIA	ACS	ELECTRICIDAD	BOMBA DE CALOR	AEROTERMIA	Iluminación				Ventilación							
PROPIEDADES ENVOLVENTE																																																		
Estado Previo	Estado rehabilitado																																																	
Umuros	Umuros																																																	
Usuelos	Usuelos																																																	
Ucubierta	Ucubierta																																																	
Uhuecos	Uhuecos																																																	
Kglobal	Kglobal																																																	
Huecos																																																		
Vidrio																																																		
Marco																																																		
SISTEMAS ACONDICIONAMIENTO																																																		
Vector energético	Sistemas de producción	Fuentes renovables																																																
Calefacción	ELECTRICIDAD	BOMBA DE CALOR	AEROTERMIA																																															
Refrigeración	ELECTRICIDAD	BOMBA DE CALOR	AEROTERMIA																																															
ACS	ELECTRICIDAD	BOMBA DE CALOR	AEROTERMIA																																															
Iluminación																																																		
Ventilación																																																		

Descripción de la actuación

Estado previo del edificio: El Edificio había sido reformado hace pocos años, y se habían acometido cambios en huecos acristalados, aislamiento en trasdosados y el edificio ya contaba con VRV para el clima de las habitaciones. Se mantenían dos calderas de Gasóleo para producción de ACS, y calefacción de los baños mediante radiadores.

Intervención propuesta: Se propone la sustitución de las calderas de gasóleo, (387 KW) situadas en un sótano -2, por un sistema de aerotermia de alta temperatura, formado por cuatro unidades independientes, actuando mediante un regulador de cascada (4 x 16 KW).

Beneficios obtenidos: Cambio del vector energético, permite la eliminación de un depósito de 5.000 litros de gasoleo bajo el edificio, con las consecuentes servidumbres de olores, etc. Mejora de la calificación energética del edificio. Ahorro económico en el gasto energético.

			<p>Calificación energética. Emisiones (Kg CO₂/m²año)</p> <div style="font-size: 2em; font-weight: bold; text-align: center;">C 55,0</div>	<div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">PREVIO</div>
		<p>Calificación energética. Emisiones (Kg CO₂/m²año)</p> <div style="font-size: 2em; font-weight: bold; text-align: center;">B 33,5</div>	<div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">REHABILITADO</div>	

4. FICHAS EJEMPLOS

REHABILITACIÓN ENERGÉTICA EDIFICIO RESIDENCIAL COLECTIVO

F8

DATOS DEL PROYECTO

Uso principal	Bloque de Vivienda para Venta
Ubicación	Gijón
Zona Climática	D1 Año de construcción 2017 Año de proyecto 2015
Autor del proyecto	Moris Arroes
Enlace web	www.morisarroes.es

ALCANCE

Intervención Integral <input checked="" type="checkbox"/>	Intervención parcial <input type="checkbox"/>	SI NO
	Reforma Ampliación Cambio de uso	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Superficie Habitabile 645.95 m ²	Construida 784.90 m ²	Nº de viviendas 10

EMPLAZAMIENTO Y MORFOLOGÍA DEL EDIFICIO

Context. urbano <input checked="" type="checkbox"/>	Nº plantas 4	Implantación en parcela <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Centro urbano	Sobre rasante	Edificación exenta
<input type="checkbox"/> Ensanche	Bajo rasante	<input checked="" type="checkbox"/> Edif. entre medianeras
<input type="checkbox"/> Periferia		
<input type="checkbox"/> Entorno rural		

ASPECTOS ECONÓMICOS

Percepción de ayudas Sin ayudas

Programa de ayudas 1			
Programa de ayudas 2			
Nombre del programa	0	Ayuda: Base	0 %
Presup. Subvencionable	0.00 €	€ Ayuda: Adicional	0 %

COMPORTAMIENTO ENERGÉTICO

Calificación energética (Inicial/final)	E	A	Ind. emisiones
Reducción emisiones CO ₂			13.048,00 Kg/año
Ahorro Energía Primaria total			60.305,00 KW/h/año
Ahorro Energía Final			60.305,00 KW/h/año
Ahorro económico estimado			11.489,00 €/año

CARACTERÍSTICAS DE LA INTERVENCIÓN

PROPIEDADES ENVOLVENTE

Estado Previo	Estado rehabilitado
U _{muros} 1,93 W/m ² ·K	U _{muros} 0,48 W/m ² ·K
U _{suelos} 1,93 W/m ² ·K	U _{suelos} 0,67 W/m ² ·K
U _{cubierta} 2,92 W/m ² ·K	U _{cubierta} 0,14 W/m ² ·K
U _{huecos} 4,7 W/m ² ·K	U _{huecos} 1,6 W/m ² ·K
K _{global}	K _{global}

Huecos	Marco
<input checked="" type="checkbox"/> Monolítico	<input checked="" type="checkbox"/> Madera
<input type="checkbox"/> Doble	<input type="checkbox"/> Metálico
	<input type="checkbox"/> PVC
	<input checked="" type="checkbox"/> U _{marco} (W/m ² ·K) 2,1

SISTEMAS ACONDICIONAMIENTO

	Vector energético	Sistemas de producción	Fuentes renovables
Calefacción	Electricidad	Aerotermia	Aire
Refrigeración			
ACS	Electricidad	Aerotermia	Aire
Iluminación			
Ventilación			

Descripción de la actuación

Tras el éxito comercial y funcional de las primeras experiencias, en este caso se lleva a cabo un proyecto en una rehabilitación de un emblemático edificio del centro de Gijón, en la calle Corrida 1. El edificio de 10 Viviendas dispondrá de calefacción y agua caliente sanitaria mediante bombas de calor aeroterma en cascada. Se calefactan más de 500 m², con un coste medio durante los meses de Julio a Octubre por vivienda y de 41,24€/ vivienda.

Este bloque de viviendas es una rehabilitación del edificio existente con calificación energética A, dada la ubicación de la misma ya se parte de un inmueble de alto valor añadido al cual se le quiere dotar también de las instalaciones térmicas más eficientes, siendo la aeroterma con suelo radiante la combinación elegida. En esta obra se ha dado un paso más en la eficiencia energética combinando la instalación de bomba de calor aire-agua con mejoras importantes en las envolventes térmicas del edificio, con sistemas emisores de calor que maximicen su rendimiento y tratamientos del aire. Se instalará suelo radiante, con una temperatura máxima de impulsión 35°C en el día que se alcancen las mínimas temperaturas exteriores, con lo que en Gijón se logra superar el COP 4, gracias a temperaturas mínimas muy suaves. La instalación de bombas de calor aeroterma permite mejorar la eficiencia energética logrando una A, que hace más atractivo el inmueble.

Certificación Energética de Edificios

Indicador kgCO ₂ /m ²	Edificio Objeto	Edificio Referencia
<6,0 A	5,8 A	
6,0-9,8 B		
9,8-15,2 C		
15,2-23,4 D		
23,4-48,1 E		26,0 E
48,1-57,7 F		
>57,7 G		

Calificación energética. Emisiones (Kg CO₂/m²año)

Clase	kWh/m ²	kWh/año	Clase	kWh/m ²	kWh/año	
Demanda calefacción	C	34,9	16752,1	E	70,3	33723,4
Demanda refrigeración	-	-	-	-	-	-
	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año
Emisiones CO ₂ calefacción	B	5,5	2639,0	E	22,5	10795,7
Emisiones CO ₂ refrigeración	-	-	-	-	-	-
Emisiones CO ₂ ACS	A	0,3	143,9	D	3,5	1687,6
Emisiones CO ₂ totales	A	5,8	2782,9	E	26,0	12483,4
	Clase	kWh/m ²	kWh/año	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Consumo energía primaria calefacción	B	21,9	10500,5	E	101,9	48899,0
Consumo energía primaria refrigeración	-	-	-	-	-	-
Consumo energía primaria ACS	A	1,0	483,3	D	14,5	6972,5
Consumo energía primaria totales	A	22,9	10983,8	E	116,5	55871,5

105

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España

4. FICHAS EJEMPLOS

REHABILITACIÓN ENERGÉTICA EDIFICIO RESIDENCIAL COLECTIVO



F9

DATOS DEL PROYECTO

Uso principal	Bloque de Vivienda para Alquiler
Ubicación	Gijón
Zona Climática	D1 Año de construcción 2016 Año de proyecto 2017
Autor del proyecto	Moris Arroes y Estudio Mendez Alonso
Enlace web	www.morissarroes.es

ALCANCE

Intervención integral	Intervención parcial	SI	NO
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Superficie Habitables: 679,8 m ² Construida: 703,14 m ² N° de viviendas: 10			
		Reforma	<input type="checkbox"/>
		Ampliación	<input type="checkbox"/>
		Cambio de uso	<input type="checkbox"/>

EMPLAZAMIENTO Y MORFOLOGÍA DEL EDIFICIO

Context. urbano	Nº plantas	Implantación en parcela
<input checked="" type="checkbox"/> Centro urbano <input type="checkbox"/> Ensanche <input type="checkbox"/> Periferia <input type="checkbox"/> Entorno rural	4 Sobre rasante 0 Bajo rasante	<input type="checkbox"/> Edificación exenta <input checked="" type="checkbox"/> Edif. entre medianeras

ASPECTOS ECONÓMICOS

Percepción de ayudas

Programa de ayudas 1	
Programa de ayudas 2	
Nombre del programa	PARER - CRECE Ayuda: Base 65,85 %
Presup. Subvencionable	193.282,61 € Ayuda: Adicional 5,43 %

COMPORTAMIENTO ENERGÉTICO

Calificación energética (Inicial/final)	E	B	Ind. emisiones
Reducción emisiones CO ₂			18.865,00 Kg/año
Ahorro Energía Primaria total			82.682,00 KW/h/año
Ahorro Energía Final			82.682,00 KW/h/año
Ahorro económico estimado			9.954,00 €/año

CARACTERÍSTICAS DE LA INTERVENCIÓN

PROPIEDADES ENVOLVENTE

Estado Previo	Estado rehabilitado
U _{muros} 1,87 W/m ² ·K	U _{muros} 0,41 W/m ² ·K
U _{suelos} 2,2 W/m ² ·K	U _{suelos} 0,6 W/m ² ·K
U _{techado} 2,81 W/m ² ·K	U _{techado} 0,59 W/m ² ·K
U _{hucos} 5,35 W/m ² ·K	U _{hucos} 1,78 W/m ² ·K
K _{global}	K _{global}

Posición relativa del aislamiento

Ext. 1	2	3	Int.
en cubierta	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
en fachada	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Marco

<input checked="" type="checkbox"/> Vidrio doble	<input type="checkbox"/> Madera
<input type="checkbox"/> Vidrio triple	<input type="checkbox"/> Metálico
<input type="checkbox"/> Gas cámara de aire	<input checked="" type="checkbox"/> U _{marco} (W/m ² ·K)
<input type="checkbox"/> Bajo emisivo	
<input checked="" type="checkbox"/> Factor solar	
U _{vidrio} (W/m ² ·K)	

Carpinterías

<input checked="" type="checkbox"/> Clase 2
<input type="checkbox"/> Clase 3
<input type="checkbox"/> Clase 4

SISTEMAS ACONDICIONAMIENTO

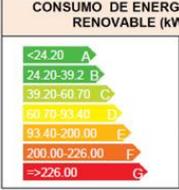
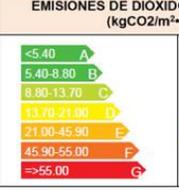
	Vector energético	Sistemas de producción	Fuentes renovables
Calefacción	Electricidad	Aeroterminia	Aire
Refrigeración			
ACS	Electricidad	Aeroterminia	Aire
Iluminación			
Ventilación			

Descripción de la actuación

Se proyecta una rehabilitación en principio de cerramientos, siendo la opción elegida por los arquitectos la fachada ventilada en fachada a la calle y llevar a cabo la instalación de SATE en patios anteriores. Una vez se calcula todo, se valora que la mejora en la calificación energética es de una letra ya que se pasa a un valor de consumo de energía primaria 89,30 D y en emisiones de CO₂ a 18,55 D. Hasta aquí la mejora es importante pero todavía es mejorable.

Por eso, se valoran la instalación de aeroterminia centralizada para calefacción y ACS y la opción de caldera de gas de condensación individual con instalación solar colectiva para el agua caliente. Se concluye que con la instalación de gas no se modifica la letra de la calificación energética pero que con la instalación de aeroterminia sí se logra una mejora significativa, se llega a la letra C en consumo de Energía Primaria y a B en emisiones de CO₂.

Instalación centralizada para calefacción con radiadores dimensionados para un salto térmico de 30°C y producción de ACS mediante la instalación de 3 bombas de calor Vaillant aroTHERM VWL 155/2 en cascada, con dos depósitos multienergía allSTOR de 1000 litros cada uno que aportan calefacción y envían calor para la producción instantánea de ACS mediante dos módulos instantáneos en cascada de 30 litros/min.

Consumo de energía no renovable (kWh/m ² año)	Emisiones (Kg CO ₂ /m ² año)
<h5 style="background-color: #8ebf42; color: white; padding: 2px;">CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m²año)</h5> 	<h5 style="background-color: #8ebf42; color: white; padding: 2px;">EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO2/m²año)</h5> 

Consumo de energía no renovable (kWh/m ² año)	Emisiones (Kg CO ₂ /m ² año)
<h5 style="background-color: #8ebf42; color: white; padding: 2px;">CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m²año)</h5> 	<h5 style="background-color: #8ebf42; color: white; padding: 2px;">EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO2/m²año)</h5> 

4. FICHAS EJEMPLOS

REHABILITACIÓN ENERGÉTICA VIVIENDA UNIFAMILIAR			
<p>F10</p>	DATOS DEL PROYECTO Uso principal: Vivienda Unifamiliar (Aero+FV con Baterías) Ubicación: Gijón Zona Climática: D1 Año de construcción: 2019 Año de proyecto: 2019 Autor del proyecto: Moris Arroes Enlace web: www.morisarroes.es		
	ALCANCE Intervención Integral: <input type="checkbox"/> Intervención parcial: <input checked="" type="checkbox"/> Superficie Habitable: 202,1 m ² Construida: 286,24 m ² N° de viviendas: 1 Envolverte Sistemas: <input checked="" type="checkbox"/> Reforma: <input type="checkbox"/> Ampliación: <input type="checkbox"/> Cambio de uso: <input type="checkbox"/>		EMPLAZAMIENTO Y MORFOLOGÍA DEL EDIFICIO Context. urbano: <input type="checkbox"/> Centro urbano: <input type="checkbox"/> Ensanche: <input type="checkbox"/> Periferia: <input type="checkbox"/> Entorno rural: <input checked="" type="checkbox"/> N° plantas: 1 Sobre rasante: <input checked="" type="checkbox"/> Bajo rasante: <input type="checkbox"/> mplantación en parcela: <input checked="" type="checkbox"/> Edificación exenta: <input type="checkbox"/> Edif. entre medianeras: <input type="checkbox"/>
ASPECTOS ECONÓMICOS Percepción de ayudas: Programa de ayudas 1: Ordenanza Gijón 40% desc. IBI Programa de ayudas 2: por inversión en instalaciones de autoconsumo de energía Nombre del programa: IBI Ayuda: Base: % Presup. Subvencionable: € Ayuda: Adicional: %		COMPORTAMIENTO ENERGÉTICO Calificación energética (inicial/final): C A Ind. emisiones: 3.767,00 Kg/año Reducción emisiones CO ₂ : 19.359,00 KW h/año Ahorro Energía Primaria total: 19.359,00 KW h/año Ahorro Energía Final: 2.314,00 €/año Ahorro económico estimado: 2.314,00 €/año	
CARACTERÍSTICAS DE LA INTERVENCIÓN			
PROPIEDADES ENVOLVENTE Estado Previo: U _{muros} 0,51 W/m ² ·K U _{suelos} 0,57 W/m ² ·K U _{coberta} 0,32 W/m ² ·K U _{huecos} 2,7 W/m ² ·K K _{global} W/m ² ·K Huecos: <input type="checkbox"/> Monolítico <input checked="" type="checkbox"/> Doble Marco: <input checked="" type="checkbox"/> Madera <input type="checkbox"/> Metálico <input type="checkbox"/> PVC		SISTEMAS ACONDICIONAMIENTO Vector energético: Calefacción: Electricidad; Refrigeración: ACS; Iluminación: Ventilación Sistemas de producción: Calefacción: aerotermia; Refrigeración: ACS; Iluminación: Ventilación Fuentes renovables: Calefacción: aire y fv; Refrigeración: ACS; Iluminación: Ventilación	
Descripción de la actuación Aerotermia con aportación generación fotovoltaica de 6,7 kW con 8 BATERÍAS DE LITIO de 48V y 2,4KWH para que la calefacción y producción de ACS de la manera más económica posible, ya que muchas veces la aerotermia se alimentará de la energía eléctrica producida por la instalación fotovoltaica, autoconsumo. La energía eléctrica no consumida por la bomba de calor también alimentará la nevera, la televisión, las luces o la vitrocerámica. La energía no consumida se acumulará. La vivienda construida anterior a CTE 2007 disponía de instalación mediante suelo radiante (o radiadores) y caldera de Gas para calefacción y producción de ACS. Esta instalación era lo mínimo que permitía legalizar la instalación pero estaba muy alejado de la instalación más eficiente y que nos haga ahorrar dinero y cuidar al medioambiente. Es por eso que todas las viviendas unifamiliares que se construyeron en ese momento pueden mejorar en gran medida la instalación, aumentar el ahorro, mejorar su calificación energética e incluso recibir ayudas en forma de ahorros hasta el 50% en el IBI (según ordenanzas de ayuntamientos). Se calcula la cantidad de energía eléctrica consumida al mes es de media 446 kWh/mes. Con la instalación de aerotermia, se podrá suprimir el contrato con de suministro de gas y aprovechar hasta el último kWh generado.			
Consumo de energía no renovable (kWh/m²·año)		Emisiones (Kg CO₂/m²·año)	
CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m²·año) <35,80 A 35,80-58,1 B 58,10-90,00 C 90,00-138,40 D 138,40-254,10 E 254,10-305,00 F =>305,00 G 82,88 C		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO₂/m²·año) <8,10 A 8,10-13,10 B 13,10-20,30 C 20,30-31,10 D 31,10-58,30 E 58,30-73,40 F =>73,40 G 16,74 C	
CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m²·año) <35,80 A 35,80-58,1 B 58,10-90,00 C 90,00-138,40 D 138,40-254,10 E 254,10-305,00 F =>305,00 G -12,91 A		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO₂/m²·año) <8,10 A 8,10-13,10 B 13,10-20,30 C 20,30-31,10 D 31,10-58,30 E 58,30-73,40 F =>73,40 G -1,90 A	

4. FICHAS EJEMPLOS

REHABILITACIÓN ENERGÉTICA VIVIENDA UNIFAMILIAR



F11

DATOS DEL PROYECTO

Uso principal	Vivienda Unifamiliar Moraleja Passivhaus
Ubicación	Paseo de Alcobendas 14, nº 31
Zona Climática	D3 Año de proyecto 2020
Autor del proyecto	T. Dombriz / D. Diedrich Arquitectos
Enlace web	www.dmdva.com

ALCANCE

Intervención integral <input checked="" type="checkbox"/>	Intervención parcial <input type="checkbox"/>	Reforma <input checked="" type="checkbox"/>
Envolvente	Ampliación	Cambio de uso
Sistemas		

Superficie 229,60 m² Superf. ampliada U m²

EMPLAZAMIENTO Y MORFOLOGÍA DEL EDIFICIO

Context. urbano	Nº plantas	Implantación en parcela
<input type="checkbox"/> Centro urbano <input type="checkbox"/> Ensanche <input checked="" type="checkbox"/> Periferia <input type="checkbox"/> Entorno rural	2 Sobre rasante <input type="checkbox"/> Bajo rasante	<input checked="" type="checkbox"/> Edificación exenta <input type="checkbox"/> Edif. entre medianeras

ASPECTOS ECONÓMICOS

Percepción de ayudas

Programa de ayudas 1	
Programa de ayudas 2	
Presup. subvencionable	€ Subvencionado (%) 0

COMPORTAMIENTO ENERGÉTICO

Calificación energética (Inicial/final)	E A	Ind. emisiones
Reducción emisiones CO ₂	49	Kg/año
Ahorro Energía Primaria total	224	KWh/año
Ahorro económico estimado	2.658	€/año

CARACTERÍSTICAS DE LA INTERVENCIÓN

PROPIEDADES ENVOLVENTE	SISTEMAS ACONDICIONAMIENTO																														
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 50%;">Estado Previo</th> <th style="width: 50%;">Estado rehabilitado</th> </tr> <tr> <td>U_{muros} 0,54 W/m²·K</td> <td>U_{muros} 0,289 W/m²·K</td> </tr> <tr> <td>U_{suelos} 0,89 W/m²·K</td> <td>U_{suelos} 0,187 W/m²·K</td> </tr> <tr> <td>U_{cubierta} 0,4 W/m²·K</td> <td>U_{cubierta} 0,118 W/m²·K</td> </tr> <tr> <td>U_{huecos} 5,36 W/m²·K</td> <td>U_{huecos} 1,03 W/m²·K</td> </tr> <tr> <td>K_{global} 0,78 W/m²·K</td> <td>K_{global} 0,32 W/m²·K</td> </tr> </table>	Estado Previo	Estado rehabilitado	U _{muros} 0,54 W/m ² ·K	U _{muros} 0,289 W/m ² ·K	U _{suelos} 0,89 W/m ² ·K	U _{suelos} 0,187 W/m ² ·K	U _{cubierta} 0,4 W/m ² ·K	U _{cubierta} 0,118 W/m ² ·K	U _{huecos} 5,36 W/m ² ·K	U _{huecos} 1,03 W/m ² ·K	K _{global} 0,78 W/m ² ·K	K _{global} 0,32 W/m ² ·K	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 50%;">Vector energético</th> <th style="width: 50%;">Sistemas de producción</th> <th style="width: 50%;">Fuentes renovables</th> </tr> <tr> <td>Calefacción</td> <td>Electricidad / aire</td> <td>Aerotermia Daikin Atherma 3 Bomba aerotermia</td> </tr> <tr> <td>Refrigeración</td> <td>Electricidad / aire</td> <td>Aerotermia Daikin Atherma 3 Bomba aerotermia</td> </tr> <tr> <td>ACS</td> <td>Elect. / aire / agua</td> <td>Aerotermia Daikin Atherma 3 Bomba aerotermia</td> </tr> <tr> <td>Iluminación</td> <td>Electricidad</td> <td>Iluminarias LED</td> </tr> <tr> <td>Ventilación</td> <td>Electricidad / aire</td> <td>ent. Mec. Rec. Calor / Zehnde</td> </tr> </table>	Vector energético	Sistemas de producción	Fuentes renovables	Calefacción	Electricidad / aire	Aerotermia Daikin Atherma 3 Bomba aerotermia	Refrigeración	Electricidad / aire	Aerotermia Daikin Atherma 3 Bomba aerotermia	ACS	Elect. / aire / agua	Aerotermia Daikin Atherma 3 Bomba aerotermia	Iluminación	Electricidad	Iluminarias LED	Ventilación	Electricidad / aire	ent. Mec. Rec. Calor / Zehnde
Estado Previo	Estado rehabilitado																														
U _{muros} 0,54 W/m ² ·K	U _{muros} 0,289 W/m ² ·K																														
U _{suelos} 0,89 W/m ² ·K	U _{suelos} 0,187 W/m ² ·K																														
U _{cubierta} 0,4 W/m ² ·K	U _{cubierta} 0,118 W/m ² ·K																														
U _{huecos} 5,36 W/m ² ·K	U _{huecos} 1,03 W/m ² ·K																														
K _{global} 0,78 W/m ² ·K	K _{global} 0,32 W/m ² ·K																														
Vector energético	Sistemas de producción	Fuentes renovables																													
Calefacción	Electricidad / aire	Aerotermia Daikin Atherma 3 Bomba aerotermia																													
Refrigeración	Electricidad / aire	Aerotermia Daikin Atherma 3 Bomba aerotermia																													
ACS	Elect. / aire / agua	Aerotermia Daikin Atherma 3 Bomba aerotermia																													
Iluminación	Electricidad	Iluminarias LED																													
Ventilación	Electricidad / aire	ent. Mec. Rec. Calor / Zehnde																													

Descripción de la actuación

Estado previo del edificio: Envolvente de fábrica de ladrillo aislada con 4 cm de EPS. Suelo de planta baja mediante solera sin aislar. Cubierta con tablero cerámico con PU de 6 cm de espesor. Caldera de gas para calefacción y ACS. Maquina frigorífica para refrigeración. Construcción general deficiente.

Intervención propuesta: Reforma sobre elementos pasivos: mejora del aislamiento, hermeticidad y cambio de ventanas de la envolvente. Aislado de suelo y cubierta. Instalación de protecciones solares exteriores. Reforma de instalaciones energéticas: Refrigeración mediante sistema de aerotermia Daikin, ventilación mecánica de doble flujo con recuperación de calor. Emisores mediante suelo radiante / refrescante. En proceso de certificación Passivhaus / Enerphit

Beneficios obtenidos: Mayor confort interior de uso a efectos térmicos, acústicos y de calidad del aire interior. Reducción de las emisiones de CO₂. Reducción del consumo energético. Aumento del ciclo de vida del edificio y reducción de su coste. Aumento de valor del edificio. Hermeticidad BlowerDoor q(n50)=0.53










Calificación energética. Emisiones (Kg CO₂/m²año)

Calificación energética de edificios	Edificio objeto
Indicador kgCO ₂ /m ²	
< 10,0	
< 15,0	
< 20,0	
< 25,0	
< 30,0	
< 35,0	
< 40,0	
< 45,0	
< 50,0	
< 55,0	
< 60,0	
>= 60,0	

51,0 E

Calificación energética. Emisiones (Kg CO₂/m²año)

Calificación energética de edificios	Edificio objeto
Indicador kgCO ₂ /m ²	
< 10,0	
< 15,0	
< 20,0	
< 25,0	
< 30,0	
< 35,0	
< 40,0	
< 45,0	
< 50,0	
< 55,0	
< 60,0	
>= 60,0	

3,4 A

108

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

IDAIE

CSCAE
Consejo Superior de los
Colegios de Arquitectos de España

observatorio
2030 CSCAE

4. FICHAS EJEMPLOS

REHABILITACIÓN ENERGÉTICA VIVIENDA UNIFAMILIAR

F12

ALCANCE

Intervención integral	Intervención parcial	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/> Envolvente <input type="checkbox"/> Sistemas	<input checked="" type="checkbox"/> Reforma <input type="checkbox"/> Ampliación <input type="checkbox"/> Cambio de uso
Superficie	2031,55 m ²	Superf. ampliada 0 m ²

ASPECTOS ECONÓMICOS

Percepción de ayudas

Programa de ayudas 1	
Programa de ayudas 2	
Presup. subvencionable	€ Subvencionado (%) 0

DATOS DEL PROYECTO

Uso principal	Edificio Viviendas Embajada de Italia
Ubicación	c/ Lagasca 98
Zona Climática	D3 Año de proyecto 2021
Autor del proyecto	T. Dombriz / D. Diedrich Arquitectos
Enlace web	www.dmdva.com

EMPLAZAMIENTO Y MORFOLOGÍA DEL EDIFICIO

Context. urbano	Nº plantas	Implantación en parcela
<input checked="" type="checkbox"/> Centro urbano <input type="checkbox"/> Ensanche <input type="checkbox"/> Periferia <input type="checkbox"/> Entorno rural	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">3</div> Sobre rasante <input type="checkbox"/> Bajo rasante	<input checked="" type="checkbox"/> Edificación exenta <input type="checkbox"/> Edif. entre medianeras

COMPORTAMIENTO ENERGÉTICO

Calificación energética (inicial/final)	G A	Ind. emisiones
Reducción emisiones CO₂	86	Kg/año
Ahorro Energía Primaria total	410	KW-h/año
Ahorro económico estimado	6.231	€/año

CARACTERÍSTICAS DE LA INTERVENCIÓN

<p>PROPIEDADES ENVOLVENTE</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <th style="text-align: left;">Estado Previo</th> <th style="text-align: left;">Estado rehabilitado</th> </tr> <tr> <td>U muros 1,92 W/m²·K</td> <td>U muros 0,158 W/m²·K</td> </tr> <tr> <td>U suelos 0,80 W/m²·K</td> <td>U suelos 0,196 W/m²·K</td> </tr> <tr> <td>U cubierta 0,90 W/m²·K</td> <td>U cubierta 0,196 W/m²·K</td> </tr> <tr> <td>U huecos 5,00 W/m²·K</td> <td>U huecos 1,03 W/m²·K</td> </tr> <tr> <td>K global 1,83 W/m²·K</td> <td>K global 0,35 W/m²·K</td> </tr> </table> <p>Huecos</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Monolítico</td> <td><input type="checkbox"/> Doble</td> </tr> </table> <p>Vidrio</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Vidrio doble</td> <td><input type="checkbox"/> Vidrio triple</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Gas cámara de aire</td> <td><input type="checkbox"/> Bajo emisivo</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Factor solar</td> <td><input type="checkbox"/> U_{vidrio} (W/m²·K)</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Marco</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> 0,98 U_{marco} (W/m²·K)</td> </tr> </table> <p>Marco</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Madera</td> <td><input type="checkbox"/> Metálico</td> <td><input type="checkbox"/> PVC</td> </tr> </table> <p>Carpinterías</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td><input type="checkbox"/> Clase 2</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Clase 3</td> <td><input type="checkbox"/> Clase 4</td> </tr> </table>	Estado Previo	Estado rehabilitado	U muros 1,92 W/m ² ·K	U muros 0,158 W/m ² ·K	U suelos 0,80 W/m ² ·K	U suelos 0,196 W/m ² ·K	U cubierta 0,90 W/m ² ·K	U cubierta 0,196 W/m ² ·K	U huecos 5,00 W/m ² ·K	U huecos 1,03 W/m ² ·K	K global 1,83 W/m ² ·K	K global 0,35 W/m ² ·K	<input checked="" type="checkbox"/> Monolítico	<input type="checkbox"/> Doble	<input checked="" type="checkbox"/> Vidrio doble	<input type="checkbox"/> Vidrio triple	<input checked="" type="checkbox"/> Gas cámara de aire	<input type="checkbox"/> Bajo emisivo	<input checked="" type="checkbox"/> Factor solar	<input type="checkbox"/> U _{vidrio} (W/m ² ·K)	<input type="checkbox"/> Marco	<input checked="" type="checkbox"/> 0,98 U _{marco} (W/m ² ·K)	<input checked="" type="checkbox"/> Madera	<input type="checkbox"/> Metálico	<input type="checkbox"/> PVC	<input type="checkbox"/> Clase 2	<input checked="" type="checkbox"/> Clase 3	<input type="checkbox"/> Clase 4	<p>SISTEMAS ACONDICIONAMIENTO</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <th></th> <th>Vector energético</th> <th>Sistemas de producción</th> <th>Fuentes renovables</th> </tr> <tr> <td>Calefacción</td> <td>Electricidad / aire</td> <td>Aerotermia Daikin Atherma 3</td> <td>Aeroterm.+Fotov.</td> </tr> <tr> <td>Refrigeración</td> <td>Electricidad / aire</td> <td>Aerotermia Daikin Atherma 3</td> <td>Aeroterm.+Fotov.</td> </tr> <tr> <td>ACS</td> <td>Elect. / aire / agua</td> <td>Aerotermia Daikin Atherma 3</td> <td>Aeroterm.+Fotov.</td> </tr> <tr> <td>Iluminación</td> <td>Electricidad</td> <td>Iluminarias LED</td> <td>Fotovoltaica</td> </tr> <tr> <td>Ventilación</td> <td>Electricidad / aire</td> <td>Vent. Mec. Rec. Calor Zehnde</td> <td>Fotovoltaica</td> </tr> </table>		Vector energético	Sistemas de producción	Fuentes renovables	Calefacción	Electricidad / aire	Aerotermia Daikin Atherma 3	Aeroterm.+Fotov.	Refrigeración	Electricidad / aire	Aerotermia Daikin Atherma 3	Aeroterm.+Fotov.	ACS	Elect. / aire / agua	Aerotermia Daikin Atherma 3	Aeroterm.+Fotov.	Iluminación	Electricidad	Iluminarias LED	Fotovoltaica	Ventilación	Electricidad / aire	Vent. Mec. Rec. Calor Zehnde	Fotovoltaica
Estado Previo	Estado rehabilitado																																																				
U muros 1,92 W/m ² ·K	U muros 0,158 W/m ² ·K																																																				
U suelos 0,80 W/m ² ·K	U suelos 0,196 W/m ² ·K																																																				
U cubierta 0,90 W/m ² ·K	U cubierta 0,196 W/m ² ·K																																																				
U huecos 5,00 W/m ² ·K	U huecos 1,03 W/m ² ·K																																																				
K global 1,83 W/m ² ·K	K global 0,35 W/m ² ·K																																																				
<input checked="" type="checkbox"/> Monolítico	<input type="checkbox"/> Doble																																																				
<input checked="" type="checkbox"/> Vidrio doble	<input type="checkbox"/> Vidrio triple																																																				
<input checked="" type="checkbox"/> Gas cámara de aire	<input type="checkbox"/> Bajo emisivo																																																				
<input checked="" type="checkbox"/> Factor solar	<input type="checkbox"/> U _{vidrio} (W/m ² ·K)																																																				
<input type="checkbox"/> Marco	<input checked="" type="checkbox"/> 0,98 U _{marco} (W/m ² ·K)																																																				
<input checked="" type="checkbox"/> Madera	<input type="checkbox"/> Metálico	<input type="checkbox"/> PVC																																																			
<input type="checkbox"/> Clase 2	<input checked="" type="checkbox"/> Clase 3	<input type="checkbox"/> Clase 4																																																			
	Vector energético	Sistemas de producción	Fuentes renovables																																																		
Calefacción	Electricidad / aire	Aerotermia Daikin Atherma 3	Aeroterm.+Fotov.																																																		
Refrigeración	Electricidad / aire	Aerotermia Daikin Atherma 3	Aeroterm.+Fotov.																																																		
ACS	Elect. / aire / agua	Aerotermia Daikin Atherma 3	Aeroterm.+Fotov.																																																		
Iluminación	Electricidad	Iluminarias LED	Fotovoltaica																																																		
Ventilación	Electricidad / aire	Vent. Mec. Rec. Calor Zehnde	Fotovoltaica																																																		

Descripción de la actuación

Estado previo del edificio: Edificio histórico con grado de protección BIC. Envolvente de fábrica de ladrillo de 40cm. de espesor sin aislar. Forjados sin aislar. Presenta 5 viviendas sin reformar desde los años 50. Calderas de gas individuales para calefacción y ACS. Construcción general deficiente.

Intervención propuesta: Restauración histórica de fachadas y cubiertas. Rehabilitación interior: mejora del aislamiento, hermeticidad y cambio de ventanas. Cada vivienda se aísla por el interior en todos sus paramentos. Instalación de protecciones solares exteriores. Refrigeración con aerotermia Daikin, ventilación mecánica con recuperación de calor. Suelo radiante / refrescante. En proceso de certificación Passivhaus / Enerphit. Se encuentra en fase de Proyecto.

Beneficios obtenidos: Restauración histórica sobre un Bien de Interés Cultural y Rehabilitación interior de sus viviendas. Mayor confort interior de uso a efectos térmicos, acústicos y de calidad del aire interior. Reducción de las emisiones de CO₂. Reducción del consumo energético.

Calificación energética. Emisiones (Kg CO₂/m²año)

Indicador kgCO ₂ /m ²	Edificio objeto
< 8,0	Demanda de calefacción (D _{HEAT}) 204,0 G
< 13,6	Demanda de refrigeración (D _{Cooling}) 27,0 F
< 21,1	Emisiones de calefacción (E _{CO2,HEAT}) 24,4 G
< 22,4	Emisiones de refrigeración (E _{CO2,Cooling}) 4,5 D
< 60,3	Emisiones de ACS (E _{CO2,ACS}) 9,2 G
>= 79,0	88,1 G

Calificación energética. Emisiones (Kg CO₂/m²año)

Indicador kgCO ₂ /m ²	Edificio objeto
< 8,0	Demanda de calefacción (D _{HEAT}) 29,0 C
< 13,6	Demanda de refrigeración (D _{Cooling}) 11,2 C
< 21,1	Emisiones de calefacción (E _{CO2,HEAT}) 1,0 A
< 22,4	Emisiones de refrigeración (E _{CO2,Cooling}) 0,4 A
< 60,3	Emisiones de ACS (E _{CO2,ACS}) 0,7 A
>= 79,0	2,0 A

109

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

IDAIE

CSCA/E Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España

observatorio 2030 CSCA/E

4. FICHAS EJEMPLOS

4.3. Ejemplos aplicando criterios programa PREE 5000

FICHA 1: Estudio de una vivienda aislada en zona climática C1 donde se valoran dos alternativas:

- F1-1: Rehabilitación de solo la envolvente: Tipología T1
- F1-2: Rehabilitación de la envolvente y sustitución de energía convencional por energía geotérmica: Tipología T1+ Subtipología T2.3.

FICHA 2: Estudio de una vivienda aislada en zona climática D2 donde se valoran dos alternativas:

- F2-1: Rehabilitación de solo la envolvente: Tipología T1
- F2-2: Rehabilitación de la envolvente y sustitución de energía convencional por biomasa en las instalaciones térmicas: Tipología T1+ Subtipología T2.2.

FICHA 3: Estudio de una vivienda entre medianeras en zona climática C3.

FICHA 4: Estudio de un edificio terciario en zona climática D3.

FICHA 5: Estudio de un edificio administrativo en zona climática D3.

4. FICHAS EJEMPLOS

Rehabilitación energética de una vivienda unifamiliar

F1-1

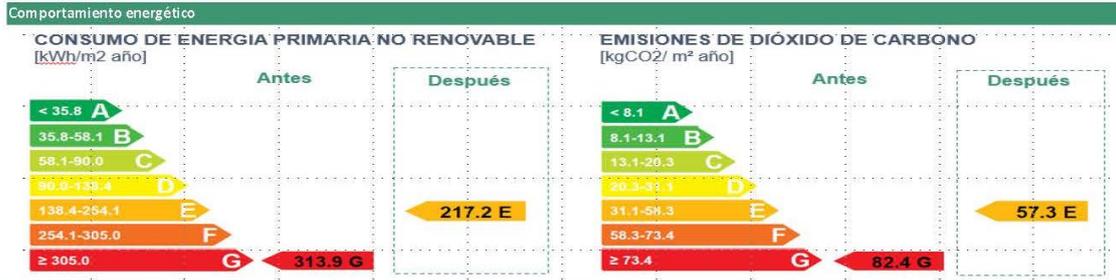
Datos del proyecto	
Uso principal	Residencial privado
Zona climática	C1
Año Construcción	1973
Año de proyecto	2021

Alcance			
Intervención	Superficie (m ²)	302,62	
SI	Envolvente	Nº viviendas	1
NO	Sistemas		
NO	Iluminación		

CARACTERÍSTICAS DE LA INTERVENCIÓN			
PROPIEDADES DE LA ENVOLVENTE			
Estado previo		Estado rehabilitado	
Ufachada	1,25 W/m ² K	Ufachada	0,25 W/m ² K
Ufóstono	3,30 W/m ² K	Ufóstono	0,42 W/m ² K
Usuelos	0,52 W/m ² K	Usuelos	0,40 W/m ² K
Ucubierta	1,89 W/m ² K	Ucubierta	1,26 W/m ² K
Uhuecos	2,56 W/m ² K	Uhuecos	1,16 W/m ² K
	0,96 W/m ² K		0,15 W/m ² K
	5,00 W/m ² K		1,19 W/m ² K
	5,35 W/m ² K		1,11 W/m ² K

Intervención propuesta: Mejora en el sistema de Aislamiento Térmico en fachada mediante SATE a base de paneles de poliestireno expandido EPS de 10cm de espesor, pasando de una U=1,25W/m²K a U=0,25W/m²K. Mejora en fachada de planta sótano con U=3,30W/m²K mediante SATE compuesto por paneles de poliestireno expandido EPS de 8cm de espesor, alcanzando U=0,42W/m²K. Mejora de carpintería exterior con la sustitución de 23 ventanas a carpintería de marcos de madera con vidrios 4+4/14/4, 6+6/16/4+4 y 4+4/20/4+4 Argón y bajo emisivo, pasando de U = 5,35/ 5,00 W/m²K y Fs = 0,74/0,67 a U=1,19/1,11 W/m²K y Fs = 0,25/0,43.

Beneficios obtenidos: Con esta intervención se consiguen dar dos saltos de letra en la escala de emisiones de CO₂, reduciendo sus emisiones más de un 30%. Asimismo se reduce la demanda un 38%, el consumo de energía primaria no renovable más de un 30% y la energía final también más de un 30%.



Comportamiento energético			
Indicador	INICIAL	FINAL	
Emisiones de CO ₂ [kgCO ₂ /m ² año]	G	E	57,3
Consumo energía primaria NR [kWh/m ² año]	G	E	217,2
Demanda calef/refrig [kWh/m ² año]			96
Consumo de energía final [kWh/año]			55.756,03
Ahorro de energía final (kWh/año)		24.423,67	30,46%
Ahorro del consumo anual (kWh/año)		18.036,15	38,30%
Emisiones evitadas (kgCO ₂ /año)		7.595,76	30,46%
Ahorro económico estimado (€/año)		1.699,89	

Comprobación requisitos PREE 5.000		
Mejora de una letra en CO ₂	Cumple	2 LETRAS
Reducción emisiones de CO ₂ [kgCO ₂ / m ² año]	25,10	30,16%
Reducción 30% consumo de energía primaria no renovable [kgCO ₂ / m ² año]	96,70	30,81%
T1: Reducción 30% demanda de calefacción y refrigeración	59,60	38,30%
Reducción 70% en residuos de construcción y demolición	Cumple	
Reducción de las emisiones de GEI más de un 80% (en caso uso de biomasa)	No aplica	

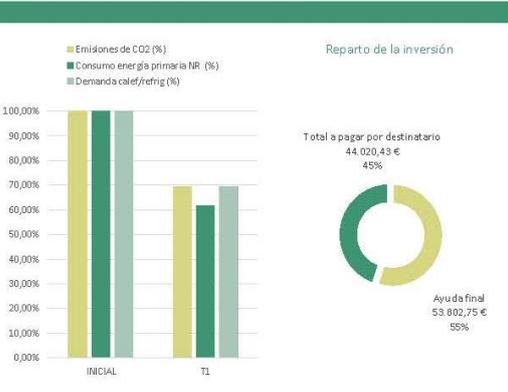
Aspecto económico

Coste subvencionable (*)	
T1. Mejora de la eficiencia energética de la envolvente térmica	97.823,18 €
TOTAL	97.823,18 €

COMPROMISIÓN:

(*) Coste para la Intervención propuesta descrita anteriormente, obtenido de presupuesto real de un proyecto presentado a PAREER

Tipología	Ayuda Base	Ayuda Adicional			Ayuda Total
		Criterio Social	Eficiencia Energética	Actuación integrada	
T1	48.911,59 €	0%	5%	0%	53.802,75 €
T2.3					55,00%
					53.802,75 €



4. FICHAS EJEMPLOS

Rehabilitación energética de una vivienda unifamiliar

F1-2



Alcance		Superficie (m2)	302,62
SI	Envolvente	Nº viviendas	1
SI	Sistemas		
NO	Iluminación		

Datos del proyecto	
Uso principal	Residencial privado
Zona climática	C1
Año Construcción	1973
Año de proyecto	2021

Emplazamiento y morfología del edificio			
Nº de plantas	1	Sobre rasante	SI Edificación exenta
		Bajo rasante	Edificación entre medianeras

CARACTERÍSTICAS DE LA INTERVENCIÓN

PROPIEDADES DE LA ENVOLVENTE

Estado previo	Estado rehabilitado	
Ufachada	1,25 W/m2K	Ufachada 0,25 W/m2K
Ufóstono	3,30 W/m2K	Ufóstono 0,42 W/m2K
Usuelos	0,52 W/m2K	Usuelos 0,40 W/m2K
	1,89 W/m2K	Usuelos 1,26 W/m2K
Ucubierta	2,56 W/m2K	Ucubierta 1,16 W/m2K
	0,96 W/m2K	Ucubierta 0,15 W/m2K
Uhuecos	5,00 W/m2K	Uhuecos 1,19 W/m2K
	5,35 W/m2K	Uhuecos 1,11 W/m2K

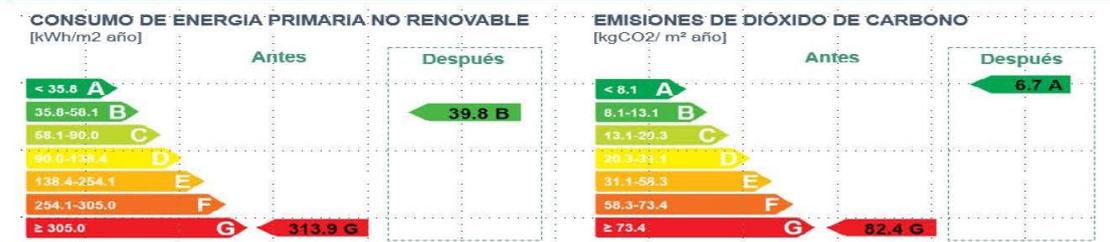
SISTEMAS ACONDICIONAMIENTO

Estado previo	Estado rehabilitado			
	Vector energético	Sistemas de producción	Fuentes renovables	
Calefacción	Gasoleo-C	Electricidad	Geotérmica Pot= 25kW	SI
Refrigeración				
ACS	Gasoleo-C	Electricidad	Geotérmica Pot= 25kW	SI
Iluminación				
Ventilación				

Intervención propuesta: Mejora en el sistema de Aislamiento Térmico en fachada mediante SATE a base de paneles de poliestireno expandido EPS de 10cm de espesor, pasando de una U=1,25W/m2K a U=0,25W/m2K. Mejora en fachada de planta semisótano con U=3,30W/m2K mediante SATE compuesto por paneles de poliestireno expandido EPS de 8cm de espesor, alcanzando U=0,42W/m2K. Mejora de carpintería exterior con la sustitución de 23 ventanas a carpintería de marcos de madera con vidrios 4+4/14/4, 6+6/16/4+4 y 4+4/20/4+4 Argón y bajo emisivo, pasando de U = 5,35/ 5,00 W/m2K y Fs = 0,74/0,67 a U= 1,19/1,11 W/m2K y Fs = 0,25/0,43. Cambio de caldera de gasoleo C con Pnomin=38,4 KW para calefacción y ACS por una instalación geotérmica de Muy Baja Temperatura en circuito cerrado de intercambio vertical con sondeos (Subtipología G3) con potencia nominal de 25kW más un acumulador de ACS de 500l.

Beneficios obtenidos: Con esta intervención se consiguen dar cinco saltos de letra en la escala de emisiones de CO2, reduciendo sus emisiones más de un 91%. Asimismo se reduce la demanda un 38%, el consumo de energía primaria no renovable más de un 87% y la energía final también más de un 92%.

Comportamiento energético



Comportamiento energético				
Indicador	INICIAL		FINAL	
Emisiones de CO2 [kgCO2/ m2 año]	G	82,4	A	6,7
Consumo energía primaria NR [kWh/m2 año]	G	313,9	B	39,8
Demanda calef/refrig [kWh/m2 año]		155,60		96
Consumo de energía final [kWh/año]		80.179,70		6.125,54
Ahorro de energía final (kWh/año)			74.054,16	92,36%
Ahorro del consumo anual (kWh/año)			18.036,15	38,30%
Emisiones evitadas (kgCO2/año)			22.908,33	91,87%
Ahorro económico estimado (€/año)			4.523,06	

Comprobación requisitos PREE 5.000		
Mejora de una letra en CO2	Cumple	Letra A
Reducción emisiones de CO2 [kgCO2/ m2 año]	75,70	91,87%
Reducción 30% consumo de energía primaria no renovable [kWh/m2 año]	274,10	87,32%
T1: Reducción 30% demanda de calefacción y refrigeración	59,60	38,30%
Reducción 70% en residuos de construcción y demolición	Cumple	
Reducción de las emisiones de GEI más de un 80% (en caso uso de biomasa)	No aplica	

Aspectos económicos

Coste subvencionable	
T1. Mejora de la eficiencia energética de la envolvente térmica	97.823,18 €
T2.2. Sustitución de energía convencional por energía geotérmica	35.502,08 €
TOTAL	133.325,26 €

COMPROBACIÓN:
Límite del coste elegible máximo (€) por sub-tipología/s, según la potencia
Caso G2. Un edificio. Circuito cerrado. Intercambio vertical. Coste elegible máximo (€) = 4.000 * P(0,83) Cumple

(*) Coste para la Intervención propuesta descrita anteriormente, obtenido de presupuesto real de un proyecto presentado a PAREER

Tipología	Ayuda Base	Ayuda Adicional			Ayuda Total
		Criterio Social	Eficiencia Energética	Actuación integrada	
T1	48.911,59 €	0%	15%	25%	88.040,86 €
T2.3	14.200,83 €	0%	0%	20%	21.301,25 €
					82,01%
					109.342,11 €

Reparto de la inversión

Total a pagar por destinatario

4. FICHAS EJEMPLOS

Rehabilitación energética de una vivienda unifamiliar

F2-1

Datos del proyecto			
Uso principal	Residencial privado		
Zona climática	D2		
Año Construcción	1985		
Año de proyecto	2021		

Emplazamiento y morfología del edificio			
Nº de plantas	Implantación		
2	Sobre rasante	SI	Edificación exenta
1	Bajo rasante		Edificación entre medianeras

CARACTERÍSTICAS DE LA INTERVENCIÓN			
PROPIEDADES DE LA ENVOLVENTE			
Estado previo	Estado rehabilitado		
Ufachada	0,36	W/m2K	Ufachada 0,36 W/m2K
Usuelos	0,41	W/m2K	Usuelos 0,38 W/m2K
Ucubierta	2,23	W/m2K	Ucubierta 0,26 W/m2K
Uhuecos	2,57	W/m2K	Uhuecos 0,78 W/m2K

SISTEMAS ACONDICIONAMIENTO			
Estado previo	Estado rehabilitado		
	Vector energético	Sistemas de producción	Fuentes renovables
Calefacción	Gasoleo-C		NO
Refrigeración			
ACS	Gasoleo-C		NO
Iluminación			

Intervención propuesta: Intervención de mejora de la envolvente térmica. Nueva carpintería de PVC con triple vidrio y doble cámara de aire. En suleo de sótano se añade aislamiento térmico de lana de roca de 60mm bajo el forjado con falso techo de cartón yeso. Para la cubierta, se añade un aislamiento térmico de 100mm de lana de roca, paneles semirrígidos bajo forjado con falso techo de cartón yeso. En los trasdosados de paramentos verticales se añade aislamiento térmico de placa semirrígida de lana de roca de 60mm con cartón yeso.

Beneficios obtenidos: Con esta intervención se consigue un salto de 2 letras en la escala de emisiones de CO₂, reducir las emisiones de CO₂ en un 56% reducir en consumo de energía primaria no renovable en más de un 56%, reducir en un 58,5% el consumo de energía final y a reducción de demanda de calefacción y refrigeración del 61%.

Comportamiento energético

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

[kWh/m² año]

Antes	Después
135,4 D	59,9 B

EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO

[kgCO₂/ m² año]

Antes	Después
35,1 D	15,5 B

Comportamiento energético				
Indicador	INICIAL		FINAL	
Emisiones de CO ₂ [kgCO ₂ / m ² año]	D	35,1	B	15,5
Consumo energía primaria NR [kWh/m ² año]	D	135,4	B	59,9
Demanda calef/refrig [kWh/m ² año]		95,50		36,9
Consumo de energía final [kWh/año]		26.366,76		10.939,91
Ahorro de energía final (kWh/año)			15.426,85	58,51%
Ahorro del consumo anual (kWh/año)			13.690,13	61,36%
Emisiones evitadas (kgCO ₂ /año)			4.578,95	55,84%
Ahorro económico estimado (€/año)			1.024,74	

Comprobación requisitos PREE 5.000		
Mejora de una letra en CO ₂	Cumple	Letra A
Reducción emisiones de CO ₂ [kgCO ₂ / m ² año]	19,60	55,84%
Reducción 30% consumo de energía primaria no renovable [kgCO ₂ / m ² año]	75,50	55,76%
T1: Reducción 30% demanda de calefacción y refrigeración	58,60	61,36%
Reducción 70% en residuos de construcción y demolición	Cumple	
Reducción de las emisiones de GEI más de un 80% (en caso uso de biomasa)	Cumple	

Aspectos económicos

Coste subvencionable	
T1. Mejora de la eficiencia energética de la envolvente térmica	42.318,60 €
T2.3.: Sustitución de energía convencional por biomasa en las instalaciones térmicas	
TOTAL	42.318,60 €

COMPROBACIÓN:
Límite del coste elegible máximo (€) por sub-tipología/s, según la potencia Caso B1. Un edificio. Coste elegible máximo (€) = 880 x P(0,87) Cumple

Ayudas por tipologías					
Tipología	Ayuda Base	Ayuda Adicional			Ayuda Total
		Criterio Social	Eficiencia Energética	Actuación integrada	
T1	50% 21.159,30 €	0% 0,00 €	10% 4.231,86 €	0% 0,00 €	60% 25.391,16 €
T2.3	40% 0,00 €	0% 0,00 €	0% 0,00 €	0% 0,00 €	40% 0,00 €
					60,00%
					25.391,16 €

Reparto de la inversión

	INICIAL	T1
Emisiones de CO ₂ (%)	100%	~40%
Consumo energía primaria NR (%)	100%	~40%
Demanda calef/refrig (%)	100%	~40%

4. FICHAS EJEMPLOS

Rehabilitación energética de una vivienda unifamiliar

F2-2

Datos del proyecto	
Uso principal	Residencial privado
Zona climática	D2
Año Construcción	1985
Año de proyecto	2021

Alcance				
Intervención	SI	Envolvente	Superficie (m ²)	233,62
	SI	Sistemas	Nº viviendas	1
	NO	Iluminación		

CARACTERÍSTICAS DE LA INTERVENCIÓN				
PROPIEDADES DE LA ENVOLVENTE				
Estado previo		Estado rehabilitado		
<i>Ufachada</i>	0,36	W/m2K	<i>Ufachada</i>	0,36 W/m2K
		W/m2K		0,38 W/m2K
<i>Usuelos</i>	0,41	W/m2K	<i>Usuelos</i>	0,26 W/m2K
		W/m2K		0,26 W/m2K
<i>Ucubierta</i>	2,23	W/m2K	<i>Ucubierta</i>	0,78 W/m2K
		W/m2K		0,78 W/m2K
<i>Uhuecos</i>	2,57	W/m2K	<i>Uhuecos</i>	0,78 W/m2K
		W/m2K		0,78 W/m2K

SISTEMAS ACONDICIONAMIENTO				
Estado previo		Estado rehabilitado		
		Vector energético	Sistemas de producción	Fuentes renovables
<i>Calefacción</i>	Gasoleo-C	Biomasa-no densificada	Biomasa Pot=45kW	si
<i>Refrigeración</i>				
<i>ACS</i>	Gasoleo-C	Biomasa-no densificada	Biomasa Pot=45kW	si
<i>Iluminación</i>				

Intervención propuesta: Acción combinada de mejora de la envolvente térmica y de las instalaciones. Nueva carpintería de PVC con triple vidrio y doble cámara de aire. Se mejoran prestaciones térmicas de las partes de la vivienda en contacto con espacios no calefaccionados (suelo de sótano y cubierta). En suelo de sótano se añade aislamiento térmico de lana de roca de 60mm bajo el forjado con falso techo de cartón yeso. Para la cubierta, se añade un aislamiento térmico de 100mm de lana de roca, paneles semirrígidos bajo forjado con falso techo de cartón yeso. En los trasdosados de paramentos verticales se añade aislamiento térmico de placa semirrígida de lana de roca de 60mm con cartón yeso. Sustitución pde caldera a biomasa de 45kw de potencia y rendimiento del 89,8% y un depósito de inercia de 500l y un acumulador para ACS de 150l.

Beneficios obtenidos: Con esta intervención se consigue un salto de 3 letras en la escala de emisiones de CO₂, reducir las emisiones de CO₂ en un 96% reducir en consumo de energía primaria no renovable en más de un 96%, reducir en un 26% el consumo de energía final y a reducción de demanda de calefacción y refrigeración del 61%.

Comportamiento energético

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE
[kWh/m² año]

Antes Después

EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO
[kgCO₂/ m² año]

Antes Después

Comportamiento energético				
Indicador	INICIAL		FINAL	
Emisiones de CO ₂ [kgCO ₂ / m ² año]	D	35,1	A	1,5
Consumo energía primaria NR [kWh/m ² año]	D	135,4	A	5,1
Demanda calef/refrig [kWh/m ² año]		95,50		36,9
Consumo de energía final [kWh/año]		26.366,76		19.468,33
Ahorro de energía final (kWh/año)			6.898,43	26,16%
Ahorro del consumo anual (kWh/año)			13.690,13	61,36%
Emisiones evitadas (kgCO ₂ /año)			7.849,63	95,73%
Ahorro económico estimado (€/año)			1.782,50	

Comprobación requisitos PREE 5.000			
Mejora de una letra en CO ₂	Cumple	Letra A	
Reducción emisiones de CO ₂ [kgCO ₂ / m ² año]	33,60	95,73%	
Reducción 30% consumo de energía primaria no renovable [kgCO ₂ / m ² año]	130,30	96,23%	
T1: Reducción 30% demanda de calefacción y refrigeración	58,60	61,36%	
Reducción 70% en residuos de construcción y demolición	Cumple		
Reducción de las emisiones de GEI más de un 80% (en caso uso de biomasa)	Cumple		

Aspectos económicos

Coste subvencionable	
T1. Mejora de la eficiencia energética de la envolvente térmica	42.318,60 €
T2.3.: Sustitución de energía convencional por biomasa en las instalaciones térmicas	9.111,00 €
TOTAL	51.429,60 €

COMPROBACIÓN:
Límite del coste elegible máximo (€) por sub-tipología/s, según la potencia
Caso B1. Un edificio. Coste elegible máximo (€) = 880 x P(0,87) Cumple

Ayudas por tipologías					
Tipología	Ayuda Base	Ayuda Adicional			Ayuda Total
		Criterio Social	Eficiencia Energética	Actuación integrada	
T1	50%	0%	15%	25%	90%
	21.159,30 €	0,00 €	6.347,79 €	10.579,65 €	38.086,74 €
T2.3	40%	0%	0%	15%	55%
	3.644,40 €			1.366,65 €	5.011,05 €
					83,80%
					43.097,79 €

Reparto de la inversión

4. FICHAS EJEMPLOS

Rehabilitación energética de una vivienda unifamiliar

F03

Alcance		Emplazamiento y morfología del edificio	
Intervención	SI	Envolvente	Superficie (m2)
	NO	Sistemas	Nº viviendas
	NO	Iluminación	

CARACTERÍSTICAS DE LA INTERVENCIÓN			
PROPIEDADES DE LA ENVOLVENTE			
Estado previo		Estado rehabilitado	
Umuros	1,69	W/m2K	Umuros
Usuelos	1,00	W/m2K	Usuelos
Ucubierta	6,99	W/m2K	Ucubierta
Uhuecos	5,70	W/m2K	Uhuecos

SISTEMAS ACONDICIONAMIENTO			
Estado previo		Estado rehabilitado	
		Vector energético	Sistemas de producción
Calefacción			
Refrigeración			
ACS	Electricidad		
Iluminación			
Ventilación			

Intervención propuesta: Sustitución y aislamiento de la cubierta del edificio mediante placa de poliestireno extrusionado XPS de 4cm de espesor. Ejecución de cerramiento de la fachada sur, con muro con cámara de aire ventilada y aislamiento a base de poliestireno extruido XPS de 4cm de espesor.

Beneficios obtenidos: Con esta intervención se consiguen dar un salto de letra en la escala de emisiones de CO2, reduciendo sus emisiones más de un 30%. Asimismo se reduce la demanda un 32%, el consumo de energía primaria no renovable más de un 30% y la energía final también más de un 30%.

Comportamiento energético



Comportamiento energético			
Indicador	INICIAL	FINAL	
Emisiones de CO2 [kgCO2/ m² año]	E	D	26,8
Consumo energía primaria NR [kWh/m² año]	E	D	130,5
Demanda calef/refrig [kWh/m² año]	138,80	93,4	
Consumo de energía final [kWh/año]	33.555,59	23.237,46	

Comprobación requisitos PREE 5.000			
Mejora de una letra en CO2	Cumple	1 Letra	
Reducción emisiones de CO2 [kgCO2/ m² año]	11,90	30,75%	
Reducción 30% consumo de energía primaria no renovable	57,30	30,51%	
T1: Reducción 30% demanda de calefacción y refrigeración	45,40	32,71%	

Ahorro de energía final (kWh/año)	10.318,13	30,75%
Ahorro del consumo anual (kWh/año)	13.029,80	32,71%
Emisiones evitadas (kgCO2/año)	3.415,30	30,75%
Ahorro económico estimado (€/año)	1.268,98	

Aspectos económicos

Coste subvencionable	
T1. Mejora de la eficiencia energética de la envolvente térmica	11.000,00 €
TOTAL	11.000,00 €

COMPROBACIÓN:

(*) Coste para la Intervención propuesta descrita anteriormente, obtenido de presupuesto real de un proyecto presentado a PAREER

Tipología	Ayuda Base	Ayuda Adicional			Ayuda Total
		Criterio Social	Eficiencia Energética	Actuación integrada	
T1	50% 5.500,00 €	0%	0%	0%	50% 5.500,00 €
					50% 5.500,00 €

Reparto de la inversión

Total a pagar por destinatario

5.500,00 €

50%

Ayuda final 5.500,00 €

50%

4. FICHAS EJEMPLOS

Rehabilitación energética de un edificio terciario

F04



Datos del proyecto	
Uso principal	Terciario
Zona climática	D3
Año Construcción	1956
Año de proyecto	2021

Emplazamiento y morfología del edificio			
Nº de plantas	Implantación		
4	Sobre rasante	SI	Edificación exenta
	Bajo rasante		Edificación entre medianeras

CARACTERÍSTICAS DE LA INTERVENCIÓN				
PROPIEDADES DE LA ENVOLVENTE				
Estado previo	Estado rehabilitado			
<i>Ufachada</i>	1,69	W/m2K	<i>Ufachada</i>	0,39 W/m2K
			<i>Ufachada</i>	0,54 W/m2K
<i>Usuelos</i>	0,72	W/m2K	<i>Usuelos</i>	0,72 W/m2K
<i>Ucubierta</i>	2,56	W/m2K	<i>Ucubierta</i>	0,50 W/m2K
<i>Uhuecos</i>	5,70	W/m2K	<i>Uhuecos</i>	0,34 W/m2K

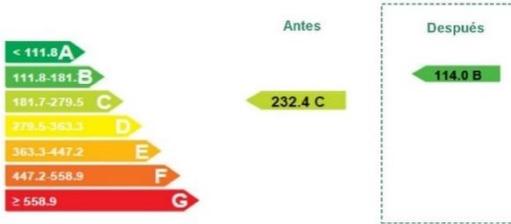
SISTEMAS ACONDICIONAMIENTO				
Estado previo	Estado rehabilitado		Fuentes renovables	
	Vector energético	Sistemas de producción		
<i>Calefacción</i>	Gas Natural	Gas Natural		NO
<i>Refrigeración</i>	Electricidad	Electricidad		NO
<i>ACS</i>				
<i>Iluminación</i>	Electricidad	Electricidad		NO
<i>Ventilación</i>				

Intervención propuesta: Fachada principal ventilada con aislamiento de lana mineral de 10cm de espesor y acabado de placas de resina sintética con pintura polimérica. Fachada interior, aislamiento con sistema SATe con placa EPS de 10 cm de espesor y acabado tipo monocoque. Fachada medianera con aislamiento térmico exterior de proyectado de espuma de poliuretano de 5 cm de espesor. Cubierta con aislamiento térmico interior proyectado con espuma de poliuretano de 8cm de espesor. Sustitución de ventanas por otras de PVC con U=1.3 W/m2K. y vidrios bajo emisivos U=1.7 W/m2K. Divisiones interiores con nave industrial mediante aislamiento trasdosado de placa de lana mineral de 6cm de espesor y techos planta baja con edificio habitable trasdosado de placa de lana mineral de 8 cm de espesor. Iluminación: Sustitución del 100% luminarias fluorescentes por paneles led de 40 w de potencia. Instalación de sistema de control para aprovechamiento de luz natural, con sensores de luminosidad. Interruptores de control de iluminación, detectores de movimiento y sistema de control horario.

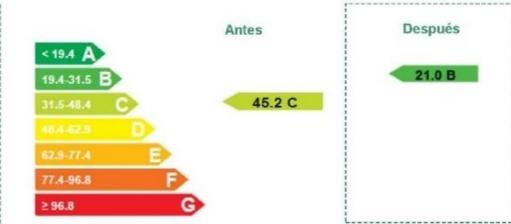
Beneficios obtenidos: Con esta intervención se consiguen dar un salto de letra en la escala de emisiones de CO2, reduciendo sus emisiones más de un 53%. Asimismo se reduce la demanda un 56%, el consumo de energía primaria no renovable más de un 50% y la energía final también más de un 56%.

Comportamiento energético

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m² año]



EMISIONES DE DÍOXIDO DE CARBONO [kgCO2/ m² año]



Comportamiento energético				
Indicador	INICIAL		FINAL	
Emisiones de CO2 [kgCO2/ m² año]	C	45,2	B	21
Consumo energía primaria NR [kWh/m² año]	C	232,4	B	114
Demanda calef/refrig [kWh/m² año]		131,50		57,3
Consumo de energía final [kWh/año]		124.408,14		54.192,45
Ahorro de energía final (kWh/año)			70.215,69	56,44%
Ahorro del consumo anual (kWh/año)			56.317,80	56,43%
Emisiones evitadas (kgCO2/año)			18.367,80	53,54%
Ahorro económico estimado (€/año)			4.232,41	

Comprobación requisitos PREE 5.000		
Mejora de una letra en CO2	Cumple	LETRA B
Reducción emisiones de CO2 [kgCO2/ m² año]	24,20	53,54%
Reducción 30% consumo de energía primaria no renovable [kgCO2/ m² año]	118,40	50,95%
T1: Reducción 30% demanda de calefacción y refrigeración	74,20	56,43%
Reducción 70% en residuos de construcción y demolición	Cumple	
Reducción de las emisiones de GEI más de un 80% (en caso uso de biomasa)	No aplica	

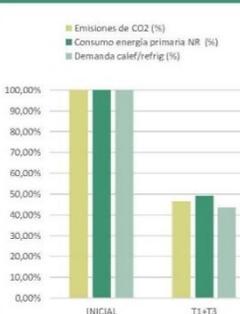
Aspectos económicos

Coste subvencionable (*)	
T1. Mejora de la eficiencia energética de la envolvente térmica	174.122,35 €
T3. Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de iluminación	17.531,10 €
TOTAL	191.653,45 €

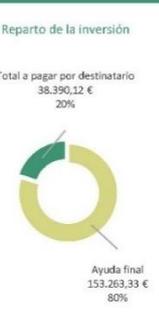
COMPROBACIÓN:

(*) Coste para la Intervención propuesta desc: la anteriormente, obtenido de presupuesto real de un proyecto presentado a PAREER

Ayudas por tipologías					
Tipología	Ayuda Base	Ayuda Adicional			Ayuda Total
		Criterio Social	Eficiencia Energética	Actuación integrada	
T1	87.061,18 €	0%	10%	25%	148.004,00 €
T3	3.506,22 €	0%	5%	5%	5.259,33 €
					79,97%
					153.263,33 €



Reparto de la inversión



Total a pagar por destinatario: 38.390,12 € (20%)
Ayuda final: 153.263,33 € (80%)

4. FICHAS EJEMPLOS

Rehabilitación energética de un edificio administrativo				
F05				
	Datos del proyecto			
	Uso principal	Administrativo		
	Zona climática	D3		
Año Construcción	1976			
Año de proyecto	2021			
Emplazamiento y morfología del edificio				
Nº de plantas	Implantación			
1	Sobre rasante	SI	Edificación exenta	
	Bajo rasante		Edificación entre medianeras	

CARACTERÍSTICAS DE LA INTERVENCIÓN				
PROPIEDADES DE LA ENVOLVENTE				
Estado previo	Estado rehabilitado			
<i>Ufachada</i>	2,38	W/m2K	<i>Ufachada</i>	2,38 W/m2K
<i>Usuelos</i>	1,00	W/m2K	<i>Usuelos</i>	1,00 W/m2K
<i>Ucubierta</i>	2,56	W/m2K	<i>Ucubierta</i>	0,42 W/m2K
<i>Uhuecos</i>	5,7 / 3,78	W/m2K	<i>Uhuecos</i>	1,60 W/m2K
SISTEMAS ACONDICIONAMIENTO				
Estado previo	Estado rehabilitado			
<i>Calefacción</i>	Vector energética		Sistemas de producción	
	Caldera biomasa	Biomasa	Caldera de biomasa	Fuentes renovables
<i>Refrigeración</i>	Máquina frigorífica eléctrica	Electricidad	Máquina frigorífica	NO
	Caldera biomasa	Biomasa	Caldera de biomasa	SI
<i>ACS</i>				
<i>Iluminación</i>	Fluorescente	Electricidad	LED	NO
<i>Ventilación</i>	Electricidad (sin recuperador)	Recuperador de calor	Electricidad	NO

Intervención propuesta: Mejora del aislamiento térmico del edificio con actuaciones en: Forjado bajo cubierta mediante panel compacto de lana mineral. Así como mejorar el aislamiento térmico de los huecos exteriores de fachada, con la sustitución de la ventana y puesta de acceso desde el exterior, por una de carpintería de aluminio con rotura de puente térmico y cámara de vidrio aislante. Mejora del sistema de ventilación con la incorporación de recuperador de calor. Cambio en los sistemas de iluminación por tecnología LED e instalación de sensores de presencia en los espacios.

Beneficios obtenidos: Con esta intervención se consigue un salto de 1 letra en la escala de emisiones de CO₂, reducir las emisiones de CO₂ en un 35,60% reducir en consumo de energía primaria no renovable en más de un 35,26%, reducir en un 38% el consumo de energía final y a reducción de demanda de calefacción y refrigeración en un 40%.

Comportamiento energético



Comportamiento energético				
Indicador	INICIAL	FINAL		
Emisiones de CO ₂ [kgCO ₂ /m² año]	B	A	38,2	24,6
Consumo energía primaria NR [kWh/m² año]	C	B	204,5	132,4
Demanda calef/refrig [kWh/m² año]			251,00	150,60
Consumo de energía final [kWh/año]			389.281,94	240.879,59
Ahorro de energía final (kWh/año)			148.402,36	38,12%
Ahorro del consumo anual (kWh/año)			100.875,90	40,00%
Emisiones evitadas (kgCO ₂ /año)			13.664,46	35,60%
Ahorro económico estimado (€/año)			9.094,20	

Comprobación requisitos PREE 5.000		
Mejora de una letra en CO ₂	Cumple	Letra A
Reducción emisiones de CO ₂ [kgCO ₂ /m² año]	13,60	35,60%
Reducción 30% consumo de energía primaria no renovable [kgCO ₂ /m² año]	72,10	35,26%
T1: Reducción del 30% de demanda de calefacción y refrigeración	100,40	40,00%
T2.4: Sustitución del 60 % de la potencia de generación térmica existente	Cumple	
T3: Renovación 25% sup. de iluminación	Cumple	
Reducción 70% en residuos de construcción y demolición	Cumple	
Reducción de las emisiones de GEI más de un 80% (en caso uso de biomasa)	Cumple	

Aspectos económicos	
Coste subvencionable	
T1. Mejora de la eficiencia energética de la envolvente térmica	116.332,10 €
T2.4.: Mejora de los sistemas de ventilación con recuperador de calor	11.714,00 €
T3. Mejora del sistema de iluminación	46.309,40 €
TOTAL	174.355,50 €

Tipología	Ayuda Base	Ayuda Adicional			Ayuda Total
		Criterio Social	Eficiencia Energética	Actuación integrada	
T1	50% 58.166,05 €	-	15% 17.449,82 €	25% 29.083,03 €	90% 104.698,89 €
T2.4	40% 4.685,60 €	0% 0,00 €	10% 1.171,40 €	5% 585,70 €	55% 6.442,70 €
T3	20% 9.261,88 €	0% 0,00 €	10% 4.630,94 €	5% 2.315,47 €	35% 16.208,29 €
					73,04% 127.349,88 €

