

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

Edita

Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España
Madrid, marzo de 2021

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

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

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.



PRÓLOGO

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.

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

El parque de edificios existente consume en torno al 30 % de la energía final del país 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 de viviendas, a través de la rehabilitación integral de edificios y de la integración de fuentes de energía renovable, reduciendo el consumo energético de los hogares, las emisiones de gases de efecto invernadero y fomentando el autoconsumo.

España cuenta con un parque de viviendas 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.

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).

Por otra parte, la necesaria reactivación económica tras el impacto de la crisis sanitaria generada por el COVID-19 debe ser verde y digital, y contribuir a la cohesión social y territorial de nuestro país. En este contexto, la rehabilitación energética del parque edificado existente es una oportunidad para generar empleos verdes, impulsando y orientando los sectores de actividad y profesiones en torno a la edificación y hacia la transición energética, y para crear nuevos modelos de negocio solventes y sostenibles en el tiempo.

En este marco hemos lanzado el Programa de Rehabilitación Energética de Edificios (PREE), coordinado por el IDAE y gestionado con las comunidades autónomas, que tiene como principal objetivo impulsar las actuaciones en mejora de la eficiencia energética y de integración de renovables en la edificación, en línea con la Renovation Wave, contribuyendo a impulsar al sector de la rehabilitación en España, generador de empleo, de actividad en el corto plazo e impulsor de la renovación sostenible del parque edificado en el medio y largo plazo. De forma coordinada con las actuaciones de las distintas administraciones públicas, el programa busca alcanzar unas tasas de rehabilitación energética que permitan adelantar el cumplimiento de los objetivos del PNIEC, en el marco de la Estrategia ERESEE 2020.

Asimismo, 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, 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 IDAE en la gestión del programa de ayudas PREE y el conocimiento del Colegio 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. Una colaboración conjunta que ayudará a consolidar el éxito del programa PREE en toda la geografía española.

El compromiso del Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España con la agenda de mejora energética y de calidad del entorno edificado ha quedado patente con el trabajo conjunto que hemos tenido ocasión de llevar a cabo en la elaboración de esta guía, y es clave ante el papel que juega la arquitectura en la promoción de proyectos de rehabilitación integral y de calidad, así como en el papel de sus profesionales como agentes impulsores de la rehabilitación energética entre ciudadanos, empresas y administraciones.

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.	10
1.4. Particularidades de la rehabilitación energética de edificios existentes.	15
1.4.1. Intervención sobre la envolvente térmica de los edificios	17
1.4.2. Mejora y adaptación de sistemas de acondicionamiento y producción de ACS	26
1.4.3. Incorporación de fuentes de energía renovable	28
1.5. Aplicación exitosa de las medidas de reducción del consumo energético en la edificación	30
1.5.1. Exigencias normativas en el proyecto de obra nueva, ampliaciones, cambios de uso y rehabilitación	30
1.5.2. Formación de los técnicos y agentes implicados en el proceso constructivo	31
1.5.3. Fomento y promoción de actuaciones eficientes:	32
1.6. Requisitos técnicos del PREE	32
2. PROGRAMA PREE. REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS	35
2.1. Convocatoria. Descripción general y fondos previstos y su reparto por C.A.	35
2.2. Destinatarios últimos de las ayudas, tipos de actuaciones elegibles, cuantía de las ayudas y compatibilidad con otras ayudas	38
2.3. Procedimiento y criterios de selección de las solicitudes presentadas	41
2.3.1. Presentación, formalización de solicitudes y órgano receptor en cada CC. AA.	42
2.3.2. Documentación requerida según opciones	44
2.3.3. Cuadro resumen de documentación a aportar	63
2.4. Instrucción y resolución de los procedimientos de concesión de las ayudas	64
2.5. Publicidad	66
3. EJEMPLOS	67
3.1. Ejemplos y referencias de procedimiento y tramitación	67
3.2. Ejemplos y referencias de rehabilitaciones energéticas éxitos	74

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. 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 es uno de los procesos con mayor repercusión en el consumo energético de una edificación (Vázquez Espí 2006):

$$(\text{fabricación/vida útil}) + \text{uso} + (\text{demolición / vida útil})$$

Uno de los objetivos prioritarios ha de ser la reducción de las emisiones asociadas al mismo con un triple objetivo, por una parte, contribuir a la reducción de los fenómenos vinculados al cambio climático y la contaminación del aire, que ponen en peligro las condiciones de habitabilidad de las que disfrutamos ahora mismo en nuestro planeta. El cambio climático es un fenómeno global que requiere de la acción conjunta de todos los países y en todos los sectores económicos consumidores de energía.

Por otra parte, la reducción del consumo energético limita (con tendencia a eliminar) la dependencia de las fuentes de energía de origen fósil dado que sus reservas son limitadas, suponen, en general, un mayor coste medioambiental en 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, por una parte, en la mejora de los sistemas pasivos, pero también en la introducción de fuentes de energía renovables o inagotables en los sistemas activos puesto que, 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. 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.

Estas, 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. Sin embargo, a la hora de elegir entre las opciones posibles, se recomienda, siempre que sea posible, priorizar las que sean limpias, las de bajo coste y las de obtención cercana o de vector más corto.

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 articuladas, combinadas y articuladas al 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.

En cuanto al edificio en sí, el ahorro energético 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:

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

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. La normativa vigente, recoge los consumos de los servicios que suponen un gasto mayor en los edificios y que, en función del uso previsto son los siguientes:

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).

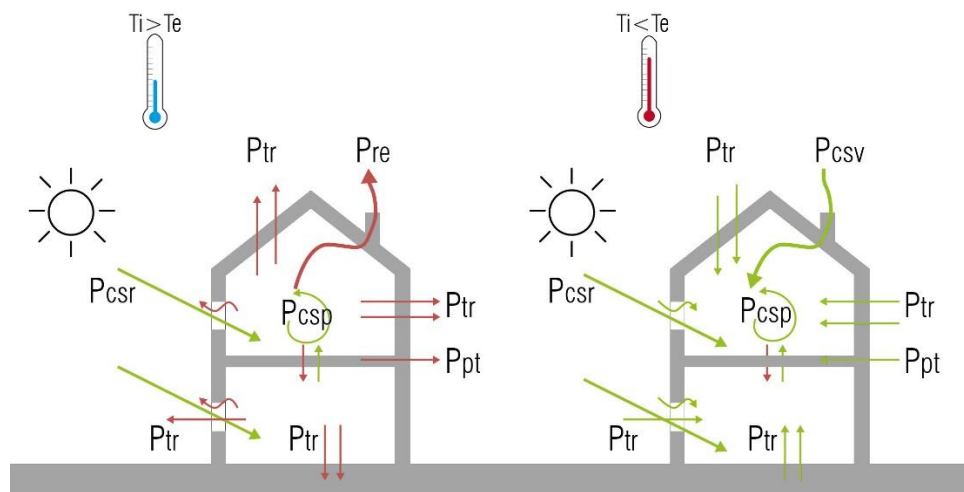
En los usos distintos al residencial privado, además de todos los anteriores hay que considerar:

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

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

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

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.



Flujos de calor interior-exterior en periodos fríos y cálidos

Si observamos la figura anterior, los flujos de energía interior-exterior 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_{csr}), 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 a aplicar consistirá en el máximo aprovechamiento

de la luz natural a través del diseño del edificio, la relación con el entorno próximo, así como de la composición y diseño de los huecos, todo ello teniendo en cuenta la necesidad de protección solar para minimizar la incidencia de la radiación solar en los periodos cálidos. Sin embargo, aun optimizando el aprovechamiento de la iluminación natural, se requerirá, inevitablemente, del apoyo de sistemas artificiales consumidores de energía.

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.
- 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 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 $\leq 3 \text{ m}^3/\text{h}\cdot\text{m}^2$)

Climas cálidos:

- Forma: factores de forma más altos o de compacidad bajos pueden resultar beneficiosos al presentar, proporcionalmente, mayores superficies de envolvente lo que facilita las pérdidas de calor nocturno en la época cálida.
- 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 protecciones exteriores, se recomienda trabajar con factores solares bajos al no ser tan necesarias las ganancias de invierno. Su valor se ha de ajustar de manera precisa mediante simulación en cada caso.
- 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.

Al margen del comportamiento de la envolvente, conviene recordar que la incorporación de recuperadores de calor 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).

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, así como el tipo de materiales empleados 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, 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).

- Control de la estanqueidad total de toda la envolvente. Ventilación controlada y reducción de las filtraciones 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.
- **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.
- 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.
 - o En uso residencial privado y frente a las instalaciones individuales eliminan 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.
 - o 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.
- 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.
- Cada espacio de los edificios debe estar ajustado a las necesidades de iluminación adecuadas a cada actividad.

- Sistemas de gestión y regulación que discriminen en cada momento y en cada espacio, la aportación necesaria de los sistemas artificiales.

Instalaciones de servicios higiénicos y de salubridad

- En lo que se refiere a las instalaciones de ventilación
 - o 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.
 - o Los sistemas integrados “todo aire” deberán incorporar al menos las medidas de ahorro básicas de enfriamiento gratuito y recuperación de calor.
 - o 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 esperemos sean coyunturales de sobredimensionado de los caudales de ventilación.
- En cuanto al Agua Caliente Sanitaria.
 - o En la última modificación del CTE DB HE se ha abierto el abanico de contribución mediante cualquiera de las fuentes renovables disponibles para la preparación del ACS. Como siempre, es conveniente tener en consideración la escala de la instalación, el contexto del edificio y el acceso a las fuentes propuestas.
- **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:
 - o Las fuentes de energía más limpias, en general, las que no precisen de combustión.
 - o Las de un coste más bajo a lo largo de toda la vida útil de los sistemas asociados.
 - o 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.
 - o 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. Éstas son fundamentalmente las siguientes:

- La rehabilitación constructiva que resuelva problemas estructurales, del funcionamiento pasivo de los cerramientos o de las diferentes instalaciones que mantienen su funcionalidad, buscando alternativas que sean compatibles mecánica, física y químicamente con lo existente.
- 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.
- 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 reducción de la demanda y también a la mejora de los rendimientos de los sistemas empleados. Además, en la medida de lo posible (condicionantes de 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:

- El grado de protección del edificio que condicionará la intervención deseada.
- La estructura de propiedad del edificio, que también condicionará el alcance, así como la organización futura de los servicios y su gestión.
- 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.
- Sistemas, tanto pasivos como activos, de acondicionamiento vinculados a las técnicas y estrategias energéticas de cada momento. Dichos sistemas pueden ser objeto de una 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.
- 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 de la envolvente 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 y conlleva 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.

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 deberán haber sido subsanadas con anterioridad a la intervención energética, en especial, las relacionadas con las humedades que puedan afectar a las soluciones propuestas.

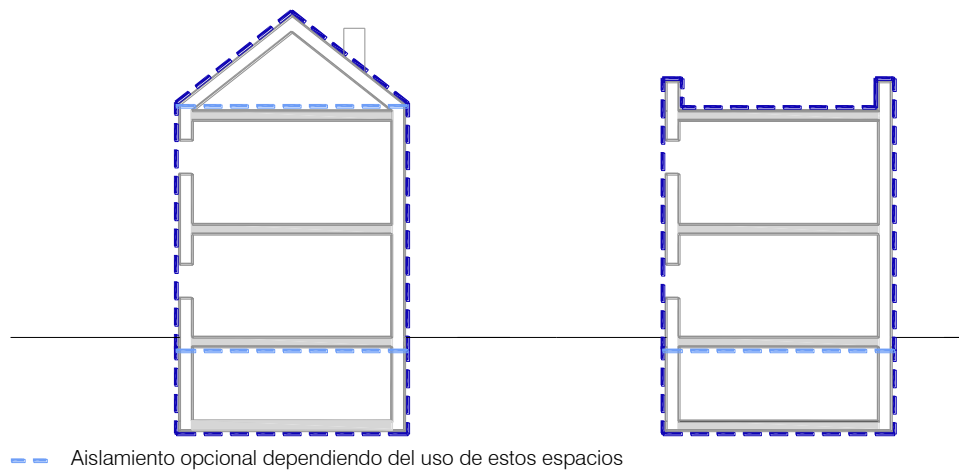
Considerando todas estas cuestiones previas las recomendaciones que se han de tener en cuenta serán las siguientes:

Fachadas

Las fachadas 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 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 si dicho uso está destinado para condiciones de verano.



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 actuaciones en entornos urbanos para mejorar la capacidad de disipación del edificio y protecciones solares para reducir ganancias térmicas.

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, 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 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:

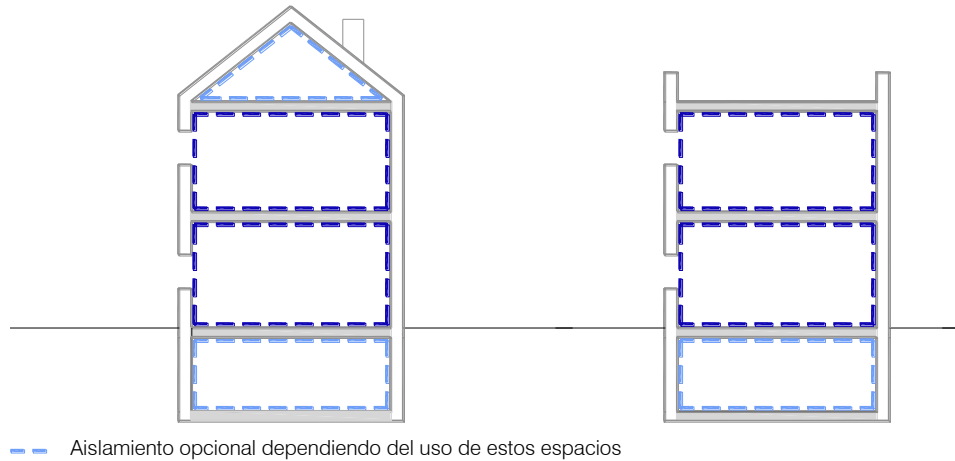
- Sistemas de aislamiento térmico por el exterior (SATE). Estos sistemas están conformados por una capa de aislamiento adherida y fijada mecánicamente al soporte sobre la que se aplica un mortero específico en varias capas. El aislamiento térmico puede ser, entre otros, de poliestireno expandido, lana mineral (fibra de vidrio o lana de roca) y corcho y fibra de madera. Estos últimos, al ser de origen natural aportan un balance negativo en las emisiones de CO₂ y, 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) 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, así como también del mortero,

- condiciona las propiedades finales del cerramiento tales como su permeabilidad al vapor de agua, 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.
 - 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, 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 perfilera metálica. En esta cámara, adherida y fijada mecánicamente a la fábrica original, se coloca el aislamiento (cualquiera de los indicados para el SATE) y, sobre él, hacia el exterior 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 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. 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. También es necesario disponer de aislamientos más rígidos en los puntos de fijación de toldos, farolas, etc. y elementos de fijación aislantes específicos para este tipo de sistemas.

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 anteriormente 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.



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 estado de conservación es adecuado, ésta se podría rellenar insuflando un material aislante o proyectando cuando se mezcla con un mortero o adhesivo. El espesor de la cámara debe ser mínimo de 3 cm para algunos tipos de aislamiento, aunque con espesores inferiores a 5 cm no se puede garantizar un relleno completo 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), etc. En cuanto a la selección del material hay que tener en consideración que algunos 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 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 controle la presión de forma adecuada al soporte y al material a aplicar, siendo preciso posteriormente repasar las perforaciones y repintar.
- No existe cámara de aire o esta es de dimensiones insuficientes. 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, etc. fijada 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. En todos los casos se pueden incorporar aislamientos reflexivos con la cara reflectante hacia una 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.

Junto con la mencionada desventaja de la limitada actuación 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.

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.

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 (tejados) 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 “bajo cubierta”. A su vez este espacio bajo cubierta 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 a su vez 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.

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, cuando la pendiente del faldón no es muy acusada. En ambos 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 (el aislante térmico podrá ser de celda abierta cuando no se moja) seleccionaremos el material aislante más adecuado a cada caso. 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 bajo cubierta 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. 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 en esa zona), se puede extender cualquier aislamiento térmico sobre el forjado (lana mineral, EPS, comúnmente no XPS o vidrio celular porque no permiten el paso de vapor de agua, a no ser que el estudio de condensaciones lo justifique) e incluso materiales soplados como lana mineral, corcho, celulosa o fibra de madera. En todos los casos su espesor ha de ser el máximo posible (20-30cm), porque con el tiempo todos los materiales sufren fluencia, aumentan la densidad y pierden prestaciones, elevándolo sobre los cerramientos perimetrales para limitar el puente térmico. También habrá de tenerse en cuenta soluciones específicas para las zonas de tránsito (por ejemplo, la disposición de baldosas con XPS, por su mayor resistencia a 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 bajo cubierta 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.

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.

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 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, 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.

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 específico 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 (lana mineral, corcho, fibra de madera, celulosa o bolitas de EPS). 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 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 $1,5 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$, lo que implica el uso de vidrios dobles de transmitancia próxima a $1 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ y carpinterías en torno a $2 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$. 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.
- 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 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.
- 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. 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. 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. 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 las condiciones 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. Contrariamente a éstos, 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 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). La colocación final de estas unidades exteriores es crítica también desde el punto de vista de su rendimiento, condicionado por las condiciones ambientales en las que se ubican.

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 “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 y recuperar.

- 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.
- 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 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 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. La solución más sencilla, en este caso, es la sustitución o ampliación de los emisores existentes. Pero cabe una segunda vía de actuación que refuerza la idea de la necesidad de abordar siempre las intervenciones de rehabilitación con esa visión integral ya comentada. 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. 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.

Finalmente, la ventilación, en este tipo de edificios suele estar limitada a la apertura de ventanas, tanto en los espacios de uso como en los cuartos húmedos, aunque, en estos últimos, puede existir ventilación por tiro térmico, normalmente, mediante shunts y pocas veces de conducto individual. En este caso, la recomendación será, si es técnicamente viable, la incorporación de sistemas de ventilación forzada con recuperadores de calor que permitan controlar las pérdidas por renovación en invierno. No obstante, la implantación de estos sistemas puede resultar dificultosa, debido a la ausencia o limitado tamaño de espacios verticales que permitan incorporar en ellos las conducciones de expulsión en cubierta.

1.4.3. 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.

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 (ya en 2020 el 44% de la energía consumida provino 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 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, reducen la factura energética, pues tal y como se ha explicado, con 1 kWh de energía 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. 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 capaces de 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 de contaminantes a la atmósfera. Por ello, su uso debería limitarse a ámbitos de los que se extrae la biomasa que se va a emplear y en los cuales se podría alcanzar un balance de "carbón neutro" entre las emisiones de CO₂ y las absorciones asociadas durante el crecimiento de la vegetación. Si bien este balance es objetivo, en cualquier caso, no parece adecuado la implantación de estos sistemas en espacios urbanos debido a las emisiones que se generan y su efecto sobre la calidad del aire.

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 reducción del consumo energético 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, así como a 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:

- Exigencia de la normativa, encaminada hacia la máxima eficiencia energética de los edificios que se construyen y a la rehabilitación del parque inmobiliario construido.
- 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.
- 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.
- 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 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 nuevas 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 compactidad de nuestro edificio que, a su vez, determinará ciertos valores límite que se han de cumplir.

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 la 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.

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.
- 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.
 - 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
 - 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.
 - 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.
 - El programa PREE es un buen camino y ejemplo en este sentido.

1.6. Requisitos técnicos del PREE

En este contexto, y como una de las medidas dirigidas a reducir el consumo final de energía y contribuir al cumplimiento de los objetivos de energía y clima y a la reactivación económica nace 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.

Este Programa incluye actuaciones que van desde cambios en la envolvente térmica, a la sustitución de instalaciones de generación térmica con combustibles de origen fósil por otros más eficientes o basados en fuentes renovables como la biomasa, la geotermia, la solar térmica o la generación eléctrica renovable para el autoconsumo. Se incluye la mejora de la eficiencia energética de los subsistemas de generación no incluidos anteriormente, como la bomba de calor y también la mejora energética mediante 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.

El PREE regula la concesión directa, con carácter extraordinario, y por razones de interés público, social y económico, de ayudas a las comunidades autónomas y ciudades de Ceuta y Melilla, su distribución y entrega, y establece las bases reguladoras para la concesión de subvenciones del programa de ayudas para actuaciones de rehabilitación energética en edificios existentes a sus destinatarios últimos.

Según se expone en su Artículo 13, punto 11, el requisito técnico mínimo, en cuanto a la reducción del consumo de energía final y de las emisiones de CO₂ alcanzadas, que deben cumplir las actuaciones para que sean subvencionables es el de **mejorar la calificación energética total del edificio en, al menos, una letra medida en la escala de emisiones de dióxido de carbono (kg CO₂ /m² año), con respecto a la calificación energética inicial del edificio.** La justificación de esta mejora se hará mediante uno de los métodos de cálculo del Anexo V de la Directiva 2012/27/UE, entre los que se encuentra el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios del RD 235/2013. Para acreditar este salto de letra en la calificación energética debe presentarse un certificado energético del edificio en su estado actual y otro del edificio en su estado rehabilitado en el que se incluyan las actuaciones objeto de ayuda.

Aquellos edificios que no cuenten con procedimiento para su calificación energética deberán acreditar una reducción del consumo de energía final de al menos un 20%, como equivalente a la mejora de una letra.

Esta mejora de la calificación energética podrá obtenerse mediante la realización de un tipo de actuación o una combinación de varios, incrementándose la ayuda progresivamente cuanto mayor sea la mejora alcanzada (Anexo I, RD 737/2020).

Además de lo anterior, en ningún caso serán elegibles actuaciones que no consigan y justifiquen una reducción del consumo de energía final de al menos un 10% con respecto a su situación de partida.

Asimismo, y con carácter general, las actuaciones deberán cumplir exigencias mínimas de eficiencia energética que figuran en el **Código Técnico de la Edificación** correspondiente a cada tipología de actuación. Estas exigencias deben ser acreditadas y/o justificadas por un técnico competente en el proyecto y/o memoria técnica (Anexo IV, RD 737/2020):

- **Tipología 1 Mejora de la eficiencia energética de la envolvente térmica:** Documento Básico de Ahorro de Energía DB-HE del Código Técnico de la Edificación, secciones DB-HE 0 “Limitación del consumo energético” y DB HE1 “Condiciones para el control de la demanda energética” del Código Técnico de la Edificación.
- **Tipología 2 Mejora de la eficiencia energética y de energías renovables en las instalaciones térmicas de calefacción, climatización, ventilación y agua caliente sanitaria:** Documento Básico de Ahorro de Energía, sección HE-2 “Condiciones de las Instalaciones Térmicas” del Código Técnico de la Edificación (Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios (RITE) vigente).
- **Tipología 3 Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de iluminación:** Documento Básico de Ahorro de Energía, sección HE-3 “Condiciones de las instalaciones de iluminación”, del Código Técnico de la Edificación.

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:

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>

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/>

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.

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):

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 IDEA (<https://www.idae.es/ayudas-y-financiacion/para-la-rehabilitacion-de-edificios/programa-pre-rehabilitacion-energetica-de/convocatorias-de-las-comunidades-autonomas>) los siguientes enlaces donde pueden descargarse cada una de ellas:

Comunidades Autónomas	PUBLICACIÓN BOLETIN OFICIAL CCAA
Andalucía	Resolución de 26 de octubre de 2020
Aragón	ORDEN ICD/1081/2020, 4 de noviembre
Asturias	Resolución de 24 de septiembre de 2020
Illes Balears	Resolución de 14 de diciembre de 2020
Canarias	Pendiente
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 EMC/3126/2020
Ceuta	Pendiente
C. Valenciana	RESOLUCIÓN de 10 de diciembre de 2020
Extremadura	Pendiente
Galicia	RESOLUCIÓN do 4 de novembro de 2020
Madrid	EXTRACTO de 12 de noviembre de 2020
Melilla	Pendiente
Murcia	Pendiente
Navarra	RESOLUCIÓN 234/2020, de 16 de octubre
País Vasco	RESOLUCIÓN de 28 de octubre de 2020
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 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.

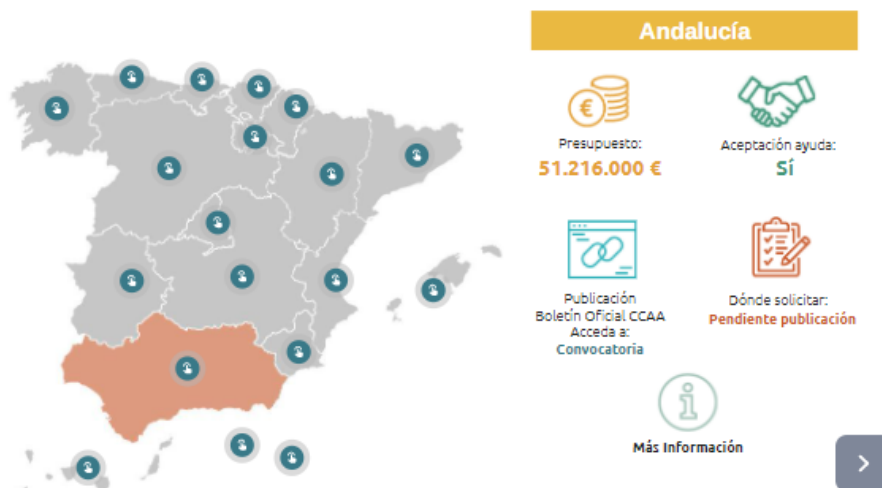
Cada Comunidad Autónoma ha establecido su forma de presentar las solicitudes (Artículo 19, RD 737/2020). Desde la **página web de IDAE del PREE** puede consultarse información actualizada sobre dónde solicitarlas en cada una de ellas:

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

A continuación puede consultar los datos de los que disponemos relativos a la Convocatoria realizada en su Comunidad Autónoma.



Estado de las convocatorias por CCAA



Comunidad Autónoma	Presupuesto	Aceptación de la ayuda	Publicación Boletín Oficial CCAA	Dónde solicitar	Más Información
Andalucía	51.216.000€	SI	Visitar web	Pendiente	Visitar web
Aragón	8.940.000€	SI	Visitar web	Visitar web	Visitar web
Asturias	7.596.000€	SI	Visitar web	Visitar web	Visitar web
Illes Balears	7.128.000€	SI	Visitar web	Pendiente	Visitar web
Canarias	13.104.000€	SI/NO	Pendiente	Pendiente	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	Pendiente	Pendiente	Visitar web
Com. Valenciana	32.961.000€	SI	Visitar web	Visitar web	Visitar web
Extremadura	7.050.000€	SI	Pendiente	Pendiente	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	Pendiente	Pendiente	Visitar web
Murcia	8.550.000€	SI/NO	Pendiente	Pendiente	Visitar web
Navarra	4.125.000€	SI	Visitar web	Visitar web	Visitar web
País Vasco	14.748.000€	SI	Visitar web	Visitar web	Visitar web
La Rioja	2.157.000€	SI	Visitar web	Visitar web	Visitar web

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.
- 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.
- 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.

- d) **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.

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 ($\text{kgCO}_2/\text{m}^2 \text{ año}$]), 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.

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 ($\text{kgCO}_2/\text{m}^2 \text{ año}$), 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 ($\text{kg CO}_2/\text{m}^2 \text{ año}$), 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 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.

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.

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.

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.
- 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.

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.

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.

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.

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).

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.

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.

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.

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.

- 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 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:

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 acogen 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		

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 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. EJEMPLOS

3.1. Ejemplos y referencias de procedimiento y tramitación

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.

REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIO RESIDENCIAL COLECTIVO

<div style="font-size: 2em; font-weight: bold;">F1</div> 	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	Reforma
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Envolvente		Ampliación
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Sistemas		Cambio de uso
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Superficie Habitables	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 type="checkbox"/>	11	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Sobre rasante	Edificación exenta
<input type="checkbox"/>	Bajo rasante	Edif. entre medianeras
<input type="checkbox"/>		

ASPECTOS ECONÓMICOS			
Percepción de ayudas			
Programa de ayudas	Tipología 1. Envolvente 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

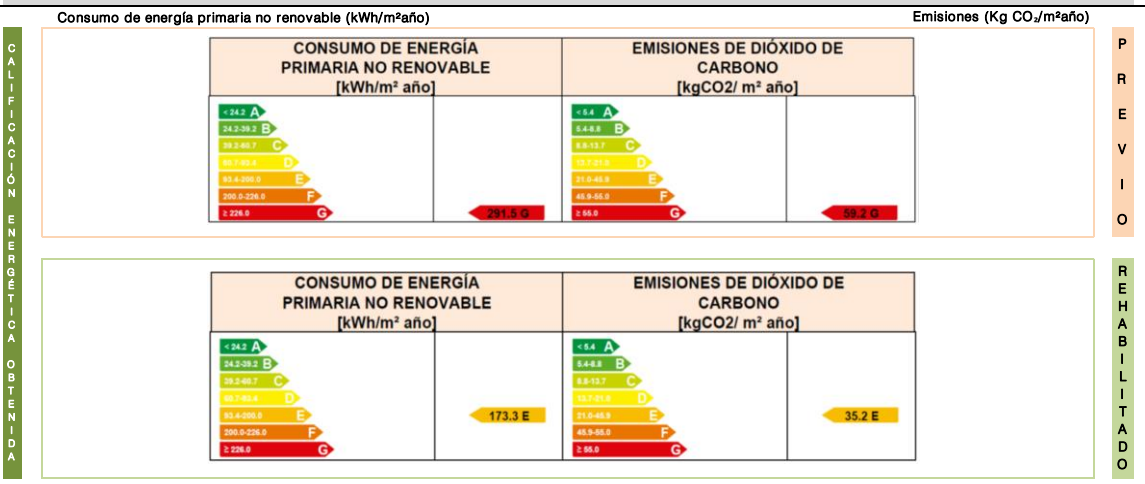
CARACTERÍSTICAS DE LA INTERVENCIÓN			
PROPIEDADES ENVOLVENTE		SISTEMAS ACONDICIONAMIENTO	
Estado Previo	Estado rehabilitado	Vector energético	Sistemas de producción
Umuros 1,5 W/m ² ·K	Umuros 0,32 W/m ² ·K	Calefacción	
Usuelos 2,17 W/m ² ·K	Usuelos - W/m ² ·K	Refrigeración	
Ucubierta 2,27 W/m ² ·K	Ucubierta - W/m ² ·K	ACS	
Uhuecos 2,96 W/m ² ·K	Uhuecos - W/m ² ·K	Iluminación	
Kglobal - W/m ² ·K	Kglobal - W/m ² ·K	Ventilación	
Huecos	Vidrio	Fuentes renovables	
<input checked="" type="checkbox"/> Monolítico	<input type="checkbox"/> Vidrio doble		
<input checked="" type="checkbox"/> Doble	<input type="checkbox"/> Vidrio triple		
Marco	<input type="checkbox"/> Gas cámara de aire		
<input checked="" type="checkbox"/> Madera	<input type="checkbox"/> Bajo emisivo		
<input checked="" type="checkbox"/> Metálico	<input type="checkbox"/> Factor solar		
<input checked="" type="checkbox"/> PVC	<input type="checkbox"/> Uvidrio (W/m ² ·K)		

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 autoprotégidas 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 λ=0,032 W/mK. En los frentes interiores de los balcones, se colocará SATE con aislante térmico EPS de 50 mm de espesor y λ=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.



REHABILITACIÓN ENERGÉTICA EDIFICIO CULTURAL

F2

DATOS DEL PROYECTO

Uso principal	Cultural
Ubicación	Murcia
Zona Climática	B3
Año de construcción	1800
Año de proyecto	2018
Autor del proyecto	
Enlace web	

ALCANCE

Intervención integral	Intervención parcial		SI	NO
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Envolvente	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Sistemas	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Reforma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Ampliación	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Cambio de uso	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Superficie Habitable: 6.600,9 m² Construida: 10.040,0 m² N° de viviendas: 0 m²

EMPLAZAMIENTO Y MORFOLOGÍA DEL EDIFICIO

Context. urbano	Nº plantas	Implantación en parcela
<input type="checkbox"/> Centro urbano <input checked="" type="checkbox"/> Ensanche <input checked="" type="checkbox"/> Periferia <input type="checkbox"/> Entorno rural	3 Sobre rasante 1 Bajo rasante	<input checked="" type="checkbox"/> Edificación exenta <input type="checkbox"/> Edif. entre medianeras

ASPECTOS ECONÓMICOS

Percepción de ayudas

Programa de ayudas 1	Tipología 1. Envolvente térmica
Programa de ayudas 2	Tipología 2. Instalaciones y de iluminación
Nombre del programa	PAREER II
Presup. subvencionable	620119,27 € Ayuda: Adicional

COMPORTAMIENTO ENERGÉTICO

Calificación energética (Inicial/final)	D	B	Ind. emisiones
Reducción emisiones CO ₂			73.930,19 Kg/año
Ahorro Energía Primaria total			443.581,15 KW/h/año
Ahorro Energía Final			243.296,38 KW/h/año
Ahorro económico estimado			48.659,27 €/año

CARACTERÍSTICAS DE LA INTERVENCIÓN

PROPIEDADES ENVOLVENTE		SISTEMAS ACONDICIONAMIENTO									
Estado Previo		Estado rehabilitado									
Umuros 0,99 W/m ² ·K Usuelos 0,3 W/m ² ·K Ucubierta 1,18 W/m ² ·K Uhuecos 5,7 W/m ² ·K Kglobal W/m ² ·K	Umuros - W/m ² ·K Usuelos - W/m ² ·K Ucubierta - W/m ² ·K Uhuecos 2,08 W/m ² ·K Kglobal - W/m ² ·K	Posición relativa del aislamiento Ext. 1 2 3 Int. en cubierta <table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table> en fachada <table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>							Vector energético Bomba de Calor Bomba de Calor - LED -	Sistemas de producción Bomba de Calor Bomba de Calor - LED -	Fuentes renovables - - - - -
Huecos Vidrio <input checked="" type="checkbox"/> Monolítico <input type="checkbox"/> Doble Marco <input checked="" type="checkbox"/> Madera <input type="checkbox"/> Metálico <input type="checkbox"/> PVC	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/m ² ·K)	Marco <input type="checkbox"/> Madera <input checked="" type="checkbox"/> Metálico <input type="checkbox"/> PVC	Umuro (W/m ² ·K) <input type="checkbox"/> Clase 2 <input type="checkbox"/> Clase 3 <input type="checkbox"/> Clase 4								

Descripción de la actuación

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.

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.

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%.

Consumo de energía primaria no renovable (kWh/m²año)

Consumo de Energía Primaria no renovable [kWh/m ² año]	Emisiones (Kg CO ₂ /m ² año)
160,8 D	27,6 D

Emisiones (Kg CO₂/m²año)

Consumo de Energía Primaria no renovable [kWh/m ² año]	Emisiones (Kg CO ₂ /m ² año)
93,6 B	16,4 B

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA


PREVIOPROYECTO

observatorio
2030 del CSCAE

69

REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIO RESIDENCIAL COLECTIVO

F3



DATOS DEL PROYECTO

Uso principal: Residencial privado
Ubicación: Bilbao
Zona Climática: C **Año de construcción:** 2005 **Año de proyecto:** 2018
Autor del proyecto:
Enlace web:

ALCANCE

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

Superficie Habitable: 9.960,0 m² **Construida:** 15.859,3 m² **Nº de viviendas:** 88

EMPLAZAMIENTO Y MORFOLOGÍA DEL EDIFICIO

Context. urbano: Centro urbano, Ensanche, Periferia, Entorno rural
Nº plantas: 8 Sobre rasante, 2 Bajo rasante
Implantación en parcela: Edificación exenta, Edif. entre medianeras

ASPECTOS ECONÓMICOS

Percepción de ayudas:

Programa de ayudas 1: **Tipología 1. Envolverte térmica**

Programa de ayudas 2: **PAREER II**

Nombre del programa: Ayuda: Base 30 %

Presup. subvencionable: 1.849.599,60 € Ayuda: Adicional 5 %

COMPORTAMIENTO ENERGÉTICO

Calificación energética (inicial/final)	E	C	Ind. emisiones
Reducción emisiones CO₂	160.355,68		Kg/año
Ahorro Energía Primaria total	760.643,67		KWh/año
Ahorro Energía Final	640.549,51		KWh/año
Ahorro económico estimado	48.041,21		€/año

CARACTERÍSTICAS DE LA INTERVENCIÓN

PROPIEDADES ENVOLVENTE

Estado Previo	Estado rehabilitado
U_{muros} 0,59 W/m ² ·K	U_{muros} 0,18 W/m ² ·K
U_{suelos} 2,38 W/m ² ·K	U_{suelos} - W/m ² ·K
U_{cubierta} 0,76 W/m ² ·K	U_{cubierta} - W/m ² ·K
U_{huecos} 2,92 W/m ² ·K	U_{huecos} 1,16 W/m ² ·K
K_{global} - W/m ² ·K	K_{global} - W/m ² ·K

Vidrio: Monolítico, Doble
Marco: Madera, Metálico, PVC

SISTEMAS ACONDICIONAMIENTO

	Vector energético	Sistemas de producción	Fuentes renovables
Calefacción	-	-	-
Refrigeración	-	-	-
ACS	-	-	-
Iluminación	-	-	-
Ventilación	-	-	-

Marco: Madera, Metálico, PVC, **U_{marco}** (W/m²·K): 1,3
Carpinterías: Clase 2, Clase 3, Clase 4

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.

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.

Beneficios obtenidos: Con esta intervención se consigue dar dos salitos 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.

Consumo de energía primaria no renovable (kWh/m²año)

Consumo de energía primaria no renovable [kWh/m ² año]	Emisiones (Kg CO ₂ /m ² año)
132,4 E	28,0 E

Consumo de energía primaria no renovable (kWh/m²año)

Consumo de energía primaria no renovable [kWh/m ² año]	Emisiones (Kg CO ₂ /m ² año)
56,1 C	11,9 C

CALIFICACION ENERGÉTICA OBTENIDA

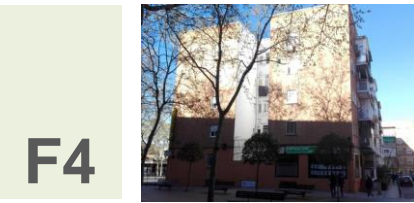
P
R
E
V
I
O

R
E
H
A
B
I
L
I
T
A
D
O

observatorio
2030 del CSCAE

70

REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIO RESIDENCIAL COLECTIVO



F4

DATOS DEL PROYECTO

Uso principal	Residencial privado. Edificio completo
Ubicación	Alcorcón (Madrid)
Zona Climática	D3
Autor del proyecto	Año de construcción: 1972 Año de proyecto: 2018
Enlace web	

ALCANCE

Intervención integral <input type="checkbox"/>	Intervención parcial <input checked="" type="checkbox"/>	SI NO <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
Superficie Habitables: 1123,9 m ²	Superficie Construida: 1499,0 m ²	Nº de viviendas: 19

EMPLAZAMIENTO Y MORFOLOGÍA DEL EDIFICIO

Contexto urbano	Nº plantas: 6	Implantación en parcela
<input checked="" type="checkbox"/> Centro urbano <input type="checkbox"/> Ensanche <input type="checkbox"/> Periferia <input type="checkbox"/> Entorno rural	Sobre rasante: <input type="checkbox"/> Bajo rasante: <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Edificación exenta <input type="checkbox"/> Edif. entre medianeras

ASPECTOS ECONÓMICOS

Percepción de ayudas

Programa de ayudas 1	Tipología 1. Envolverte 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	Ind. emisiones
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

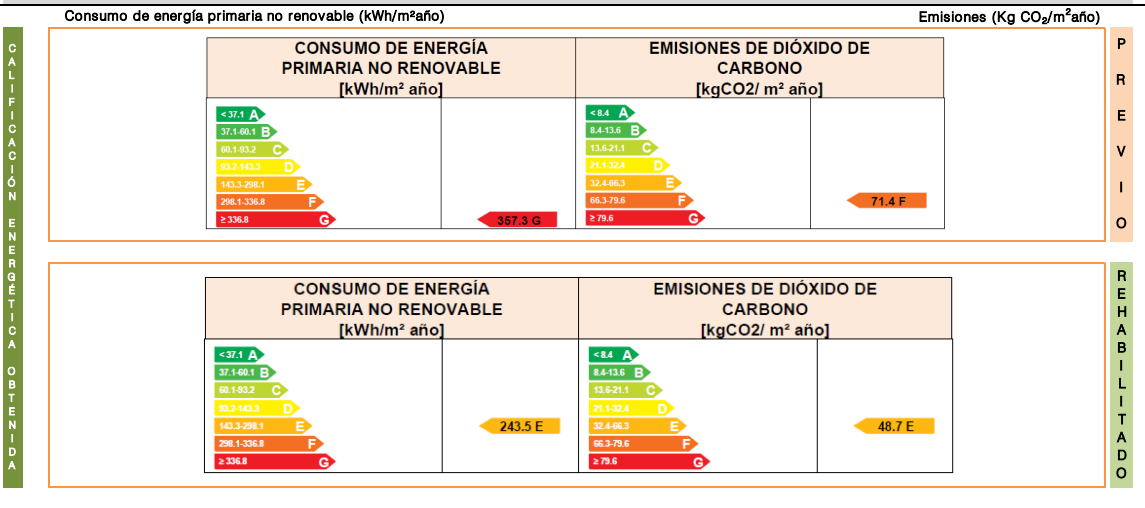
PROPIEDADES ENVOLVENTE		SISTEMAS ACONDICIONAMIENTO		
Estado Previo U _{muros} : 1,50 W/m ² ·K U _{suelos} : 2,17 W/m ² ·K U _{cubierta} : 1,00 W/m ² ·K U _{huecos} : 3,78 W/m ² ·K K _{global} : W/m ² ·K Vidrio: <input checked="" type="checkbox"/> Monolítico <input type="checkbox"/> Doble Marco: <input checked="" type="checkbox"/> Madera <input checked="" type="checkbox"/> Metálico <input type="checkbox"/> PVC	Estado rehabilitado U _{muros} : 0,44 W/m ² ·K U _{suelos} : - W/m ² ·K U _{cubierta} : - W/m ² ·K U _{huecos} : - W/m ² ·K K _{global} : W/m ² ·K Vidrio: <input 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 U _{vidrio} (W/m ² ·K):	Posición relativa del aislamiento Ext. 1 2 3 Int. en cubierta: <input type="checkbox"/> en fachada: <input checked="" type="checkbox"/>	Vector energético Calefacción Refrigeración ACS Iluminación Ventilación	Sistemas de producción Fuentes renovables
Marco: <input type="checkbox"/> Madera <input type="checkbox"/> Metálico <input checked="" type="checkbox"/> U _{marco} (W/m ² ·K)		Carpinterías: <input type="checkbox"/> Clase 2 <input type="checkbox"/> Clase 3 <input type="checkbox"/> Clase 4		

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 urralita, sobre rasillón 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 capitalizado 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 CO₂, reducir las emisiones de CO₂ 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 CO₂ por vivienda de 1342,72.



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

Autor del proyecto **Año de proyecto** 2018

Enlace web

ALCANCE

Intervención Integral

Intervención parcial Envoltente Reformas

Superficie Habitable 231,3 m² **Superficie Construida** 233,4 m² **Nº de** -

EMPLAZAMIENTO Y MORFOLOGÍA DEL EDIFICIO

Context. urbano Centro urbano Ensanche Periferia Entorno rural

Nº plantas 2 **Implantación en parcela** Edificación exenta Edif. entre medianeras

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 %

Presup. subvencionable 89726,10 € **Ayuda: Adicional** 25 %

COMPORTAMIENTO ENERGÉTICO

Calificación energética (Inicial/final) **D B** Ind. emisiones

Reducción emisiones CO₂ 4.631,03 KgCO₂/año

Ahorro Energía Primaria total 23.768,13 KW h/año

Ahorro Energía Final 16.752,34 KW h/año

Ahorro económico estimado 1.256,43 €/año

CARACTERÍSTICAS DE LA INTERVENCIÓN

PROPIEDADES ENVOLVENTE

Estado Previo

Umuros 1,38 W/m²·K

Usuelos 2,18 W/m²·K

Ucubierta 1,93 W/m²·K

Uhuecos 2,97/5,70 W/m²·K

Kglobal W/m²·K

Huecos Monolítico Doble

Vidrio Madera Metálico PVC

SISTEMAS ACONDICIONAMIENTO

Estado rehabilitado

Umuros 0,35 W/m²·K

Usuelos W/m²·K

Ucubierta 0,29 W/m²·K

Uhuecos 1,58 W/m²·K

Kglobal W/m²·K

Vidrio Vidrio doble Vidrio triple Gas cámara de aire Bajo emisivo Factor solar 0,61 Uvidrio (W/m²·K) 1,40

Marco Madera Metálico PVC

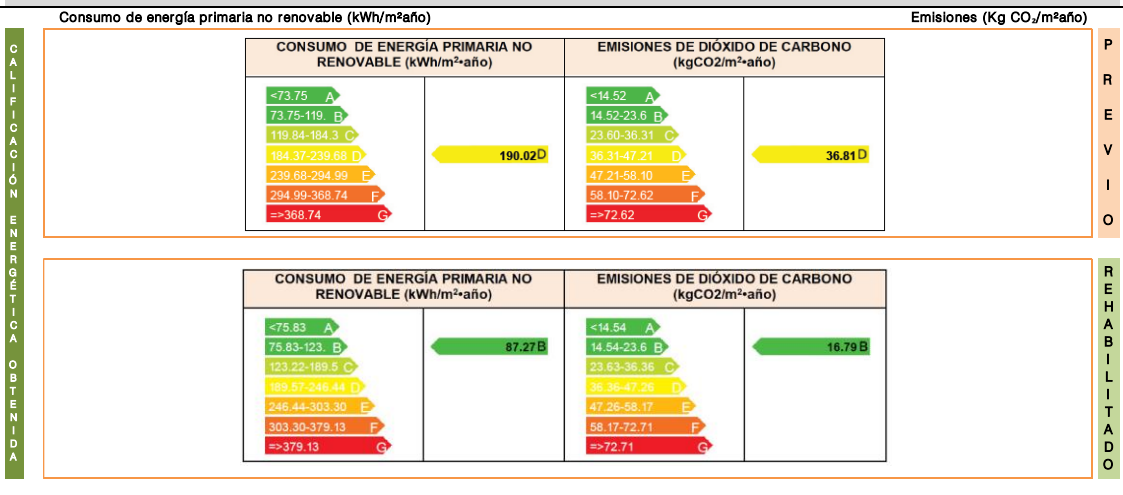
Carpinterías Clase 2 Clase 3 Clase 4

Descripción de la actuación

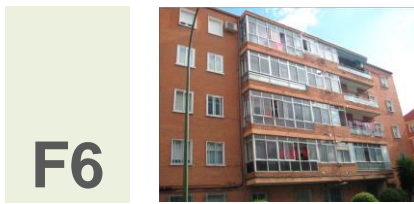
Estado previo del edificio: Los cerramientos principales están compuestos por fabrica de ladrillo de 1 pie de espesor, acabado al exterior con mortero de cemento o cal y enlucido con yeso por el interior. La cubierta es inclinada con acabado de teja cerámica sobre tablero de madera. Carpinterías de madera 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 $\lambda=0,037$ W/mK. En cubierta se coloca aislante térmico de lana mineral MW de 10 cm de espesor y $\lambda=0,034$ 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%.



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

Año de proyecto: 2018

Autor del proyecto:

Enlace web:

ALCANCE

Intervención integral:

Intervención parcial: Envoltente
Sistemas

Reforma: Ampliación
Cambio de uso

Superficie: Habitable 1307,0 m² Construida m² N° de 32

EMPLAZAMIENTO Y MORFOLOGÍA DEL EDIFICIO

Context. urbano: Centro urbano
 Ensanche
 Periferia
 Entorno rural

Nº plantas: 5 Sobre rasante
0 Bajo rasante

Implantación en parcela: Edificación exenta
 Edif. entre medianeras

ASPECTOS ECONÓMICOS

Percepción de ayudas: Tipología 1. Envoltente térmica

Programa de ayudas 1: Tipología 1. Envoltente térmica

Programa de ayudas 2: PAREER II

Nombre del programa: PAREER II Ayuda: Base 30 %

Presup. subvencionable: 106490,83 € Ayuda: Adicional 5 %

COMPORTAMIENTO ENERGÉTICO

Calificación energética (inicial/final): E D

Reducción emisiones CO₂: 23.761,26 KgCO₂/año

Ahorro Energía Primaria total: 111.748,50 kWh/año

Ahorro Energía Final: 94.612,56 kWh/año

Ahorro económico estimado: 7.095,94 €/año

CARACTERÍSTICAS DE LA INTERVENCIÓN

PROPIEDADES ENVOLVENTE

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

Huecos: Monolítico Doble

Vidrio: Madera Metálico PVC

Marco: Vidrio doble Vidrio triple Gas cámara de aire Bajo emisivo Factor solar U_{vidrio} (W/m²·K)

Marco: Madera Metálico PVC U_{marco} (W/m²·K)

Carpinterías: Clase 2 Clase 3 Clase 4

SISTEMAS ACONDICIONAMIENTO

	Vector energético	Sistemas de producción	Fuentes renovables
Calefacción:			
Refrigeración:			
ACS:			
Iluminación:			
Ventilación:			

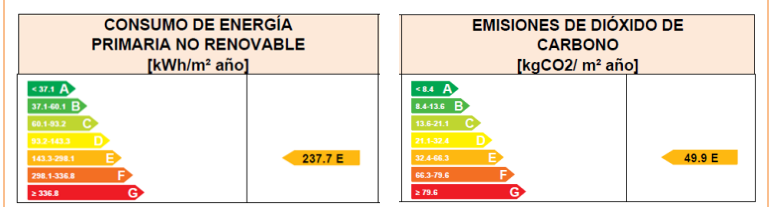
Descripción de la actuación

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.

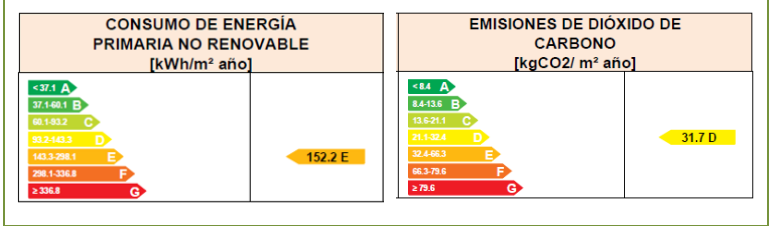
Intervención propuesta: Colocación de sistema SATE en fachada con aislante térmico EPS de 60 mm de espesor y λ=0,037 W/mK. En cubierta se coloca aislante térmico de placas XPS de 60 mm de espesor λ=0,037 W/mK. No se interviene en huecos. No se interviene en las instalaciones.

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)



Calificación energética. Emisiones (Kg CO₂/m²año)



P
R
E
V
I
O

R
E
H
A
B
I
L
I
T
A
D
O

3.2. 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.

CAMBIO DE GENERADORES HOTEL NH CHAMBERÍ



F7

DATOS DEL PROYECTO

Uso principal	HOTELERO	
Ubicación	MADRID, CENTRO URBANO	
Zona Climática	D3	Año de proyecto
Autor del proyecto	ALEJANDRO BOSQUED / URIA INGENIEROS	
Enlace web	www.ammaarquitectura.com / www.urianet.com/	

ALCANCE

Intervención integral	Intervención parcial	Reforma	SI	NO
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Ampliación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Envolvente	Cambio de uso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Sistemas		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Superficie	1888,00 m ²	Superf. ampliada		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 checked="" type="checkbox"/> Edif. entre medianeras
<input type="checkbox"/> Periferia	3	
<input type="checkbox"/> Entorno rural	Bajo rasante	

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

CARACTERÍSTICAS DE LA INTERVENCIÓN

PROPIEDADES ENVOLVENTE

Estado Previo	Estado rehabilitado
U _{muros} W/m ² ·K	U _{muros} W/m ² ·K
U _{suelos} W/m ² ·K	U _{suelos} W/m ² ·K
U _{techos} W/m ² ·K	U _{techos} W/m ² ·K
U _{hucos} W/m ² ·K	U _{hucos} W/m ² ·K
K _{global} W/m ² ·K	K _{global} W/m ² ·K
Huecos	
Vidrio <input type="checkbox"/> Monolítico	<input type="checkbox"/> Vidrio doble
<input type="checkbox"/> Doble	
Marco <input type="checkbox"/> Madera	<input type="checkbox"/> Vidrio triple
<input type="checkbox"/> Metálico	<input type="checkbox"/> Gas cámara de aire
<input type="checkbox"/> PVC	<input type="checkbox"/> Bajo emisivo
	<input type="checkbox"/> Factor solar
	<input type="checkbox"/> U _{vidrio} (W/m ² ·K)

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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Marco

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

Carpinterías

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

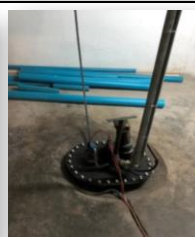
	Vector energético	Sistemas de producción	Fuentes renovables
Calefacción	ELECTRICIDAD	BOMBA DE CALOR	AEROTERMIA
Refrigeración	ELECTRICIDAD	BOMBA DE CALOR	AEROTERMIA
ACS	ELECTRICIDAD	BOMBA DE CALOR	AEROTERMIA
Iluminación			
Ventilación			

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 sotano -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.



Calificación energética. Emisiones (Kg CO₂/m²·año)

C 55,0

P
R
E
V
I
O

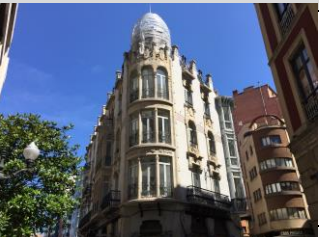


Calificación energética. Emisiones (Kg CO₂/m²·año)

B 33,5

R
E
H
A
B
I
L
I
T
A
D
O

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

EMPLAZAMIENTO Y MORFOLOGÍA DEL EDIFICIO

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

ASPECTOS ECONÓMICOS

Percepción de ayudas

Programa de ayudas 1	Sin ayudas		
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 kWh/año
Ahorro Energía Final			60,305.00 kWh/año
Ahorro económico estimado			11,489.00 €/año

CARACTERÍSTICAS DE LA INTERVENCIÓN

PROPIEDADES ENVOLVENTE

Estado Previo	Estado rehabilitado	
Umuros	1.93 W/m ² K	0.48 W/m ² K
Uparedes	1.93 W/m ² K	0.67 W/m ² K
Ucubierta	2.92 W/m ² K	0.14 W/m ² K
Uhuecos	4.7 W/m ² K	1.6 W/m ² K
Kglobal		

SISTEMAS ACONDICIONAMIENTO

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

Descripción de la actuación

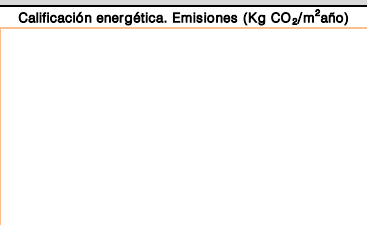
Tras el éxito comercial y funcional de las primeras experiencias, en este caso se lleva a cabo un proyecto en una rehabilitación de un emblemático edificio del centro de Gijón, en la calle Corrida 1. El edificio de 10 Viviendas dispondrá de calefacción y agua caliente sanitaria mediante bombas de calor aerotermia 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 aerotermia 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 aerotermia permite mejorar la eficiencia energética logrando una A, que hace más atractivo el inmueble.

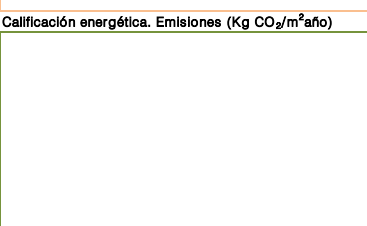
Certificación Energética de Edificios

Indicador kgCO ₂ /m ²	Edificio Objeto	Edificio Referencia
<6.0 A	5.8 A	26.0 E

Calificación energética. Emisiones (Kg CO₂/m²año)



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	-	-	-	-	-	-
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
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

P
R
E
V
I
O

R
E
H
A
B
I
L
I
T
A
D
O

REHABILITACIÓN ENERGÉTICA EDIFICIO RESIDENCIAL COLECTIVO



F9

DATOS DEL PROYECTO

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

ALCANCE

Intervención Integral <input checked="" type="checkbox"/>	Intervención parcial <input type="checkbox"/>	
Superficie Habitabile 679,8 m ² Construida 703,14 m ² Nº de viviendas 10	Envolvente Sistemas	Reforma Ampliación Cambio de uso

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	PAREER - 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	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> Umuros 1,87 W/m²·K Usuelos 2,2 W/m²·K Uobierta 2,81 W/m²·K Uhuecos 3,35 W/m²·K Kglobal W/m²·K </td> <td> Umuros 0,41 W/m²·K Usuelos 0,8 W/m²·K Uubierta 0,59 W/m²·K Uhuecos 1,78 W/m²·K Kglobal W/m²·K </td> </tr> </table>	Estado Previo	Estado rehabilitado	U muros 1,87 W/m ² ·K U suelos 2,2 W/m ² ·K U obierta 2,81 W/m ² ·K U huecos 3,35 W/m ² ·K K global W/m ² ·K	U muros 0,41 W/m ² ·K U suelos 0,8 W/m ² ·K U ubierta 0,59 W/m ² ·K U huecos 1,78 W/m ² ·K K global W/m ² ·K	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"> Posición relativa del aislamiento Ext. 1 2 3 Int. en cubierta <input checked="" 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"/> </td> <td style="width: 50%;"> Vector energético Sistemas de producción Fuentes renovables </td> </tr> <tr> <td> Marco <input checked="" type="checkbox"/> Madera <input type="checkbox"/> Metálico <input checked="" type="checkbox"/> PVC U_{marco} (W/m²·K) </td> <td> Calefacción Electricidad Aerotermia Aire </td> </tr> <tr> <td> Vidrio <input checked="" type="checkbox"/> Monolítico <input type="checkbox"/> Doble </td> <td> Refrigeración Electricidad Aerotermia Aire </td> </tr> <tr> <td> Marco <input type="checkbox"/> Madera <input checked="" type="checkbox"/> Metálico <input checked="" type="checkbox"/> PVC </td> <td> ACS Electricidad Aerotermia Aire </td> </tr> <tr> <td> 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 checked="" type="checkbox"/> Factor solar U_{vidrio} (W/m²·K) </td> <td> Iluminación Electricidad Aerotermia Aire </td> </tr> <tr> <td> Carpinterías <input checked="" type="checkbox"/> Clase 2 <input type="checkbox"/> Clase 3 <input type="checkbox"/> Clase 4 </td> <td> Ventilación Electricidad Aerotermia Aire </td> </tr> </table>	Posición relativa del aislamiento Ext. 1 2 3 Int. en cubierta <input checked="" 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"/>	Vector energético Sistemas de producción Fuentes renovables	Marco <input checked="" type="checkbox"/> Madera <input type="checkbox"/> Metálico <input checked="" type="checkbox"/> PVC U _{marco} (W/m ² ·K)	Calefacción Electricidad Aerotermia Aire	Vidrio <input checked="" type="checkbox"/> Monolítico <input type="checkbox"/> Doble	Refrigeración Electricidad Aerotermia Aire	Marco <input type="checkbox"/> Madera <input checked="" type="checkbox"/> Metálico <input checked="" type="checkbox"/> PVC	ACS Electricidad Aerotermia Aire	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 checked="" type="checkbox"/> Factor solar U _{vidrio} (W/m ² ·K)	Iluminación Electricidad Aerotermia Aire	Carpinterías <input checked="" type="checkbox"/> Clase 2 <input type="checkbox"/> Clase 3 <input type="checkbox"/> Clase 4	Ventilación Electricidad Aerotermia Aire
Estado Previo	Estado rehabilitado																
U muros 1,87 W/m ² ·K U suelos 2,2 W/m ² ·K U obierta 2,81 W/m ² ·K U huecos 3,35 W/m ² ·K K global W/m ² ·K	U muros 0,41 W/m ² ·K U suelos 0,8 W/m ² ·K U ubierta 0,59 W/m ² ·K U huecos 1,78 W/m ² ·K K global 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"/> <input type="checkbox"/> en fachada <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Vector energético Sistemas de producción Fuentes renovables																
Marco <input checked="" type="checkbox"/> Madera <input type="checkbox"/> Metálico <input checked="" type="checkbox"/> PVC U _{marco} (W/m ² ·K)	Calefacción Electricidad Aerotermia Aire																
Vidrio <input checked="" type="checkbox"/> Monolítico <input type="checkbox"/> Doble	Refrigeración Electricidad Aerotermia Aire																
Marco <input type="checkbox"/> Madera <input checked="" type="checkbox"/> Metálico <input checked="" type="checkbox"/> PVC	ACS Electricidad Aerotermia Aire																
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 checked="" type="checkbox"/> Factor solar U _{vidrio} (W/m ² ·K)	Iluminación Electricidad Aerotermia Aire																
Carpinterías <input checked="" type="checkbox"/> Clase 2 <input type="checkbox"/> Clase 3 <input type="checkbox"/> Clase 4	Ventilación Electricidad Aerotermia Aire																

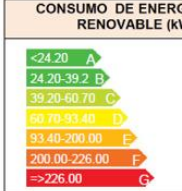
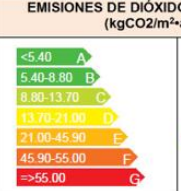
Descripción de la actuación

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 aerotermia 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 aerotermia si se logra una mejora significativa, se llega a la letra C en consumo de Energía Primaria y a B en emisiones de CO₂.

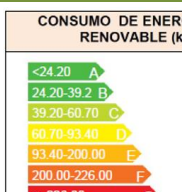
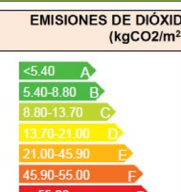
Instalación centralizada para calefacción con radiadores dimensionados para un salto térmico de 30°C y producción de ACS mediante la instalación de 3 bombas de calor Vaillant aroTHERM VWL 155/2 en cascada, con dos depósitos multienergía allSTOR de 1000 litros cada uno que aportan calefacción y envían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

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

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m ² ·año)	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO ₂ /m ² ·año)
	

Emisiones (Kg CO₂/m²·año)

Consumo de energía 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)
	


Emisiones (Kg CO₂/m²·año)


CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA


P
R
E
V
I
O

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA

R
E
H
A
B
I
L
I
T
A
D
O







77

REHABILITACIÓN ENERGÉTICA VIVIENDA UNIFAMILIAR

DATOS DEL PROYECTO

Uso principal	Vivienda Unifamiliar (Aero+PV con Baterías)
Ubicación	Gijón
Zona Climática	D1 Año de construcción 2019 Año de proyecto 2019
Autor del proyecto	Moris Arroes
Enlace web	www.morissarroes.es

ALCANCE

Intervención integral	Intervención parcial				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Envolvente	Reforma	SI	NO
		Sistemas	Ampliación	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
			Cambio de uso	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Superficie Habitabile	202,1 m ²	Construida	286,24 m ²	Nº de viviendas	1

EMPLAZAMIENTO Y MORFOLOGÍA DEL EDIFICIO

Context. urbano	Nº plantas	mplantación en parcela
<input type="checkbox"/> Centro urbano	<input type="checkbox"/> 1 Sobre rasante	<input checked="" type="checkbox"/> Edificación exenta
<input type="checkbox"/> Ensanche	<input type="checkbox"/> 1 Bajo rasante	<input type="checkbox"/> Edif. entre medianeras
<input checked="" type="checkbox"/> Periferia		
<input checked="" type="checkbox"/> Entorno rural		

ASPECTOS ECONÓMICOS

Percepción de ayudas

Programa de ayudas 1	Ordenanza Gijón 40% desc. IBI
Programa de ayudas 2	or 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
Reducción emisiones CO ₂			3.767,00 Kg/año
Ahorro Energía Primaria total			19.359,00 kWh/año
Ahorro Energía Final			19.359,00 kWh/año
Ahorro económico estimado			2.314,00 €/año

CARACTERÍSTICAS DE LA INTERVENCIÓN

PROPIEDADES ENVOLVENTE

Estado Previo	Estado rehabilitado
Umuros 0,51 W/m ² ·K	Umuros 0,51 W/m ² ·K
Usuelos 0,57 W/m ² ·K	Usuelos 0,57 W/m ² ·K
Uobierta 0,32 W/m ² ·K	Uobierta 0,32 W/m ² ·K
Uhuecos 2,7 W/m ² ·K	Uhuecos 2,7 W/m ² ·K
Kglobal	Kglobal

Huecos

Vidrio Monolítico Doble

Marco Madera Metálico PVC

SISTEMAS ACONDICIONAMIENTO

SISTEMAS ACONDICIONAMIENTO	Vector energético	Sistemas de producción	Fuentes renovables
Calefacción	Electricidad	aeroterminia	aire y fv
Refrigeración			
ACS	Electricidad	aeroterminia	aire y fv
Iluminación			
Ventilación			

Propiedades Envlovente

Uglobal 2,3 W/m²·K

Uvidrio 2,3 W/m²·K

Sistemas Acondicionamiento

Umarco 3,1 W/m²·K

Carpinterías Clase 2 Clase 3 Clase 4

Descripción de la actuación

Aeroterminia 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 aeroterminia 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 aeroterminia, se podrá suprimir el contrato con de suministro de gas y aprovechar hasta el último kWh generado.

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA

Consumo de energía no renovable (kWh/m ² ·año)	Emisiones (Kg CO ₂ /m ² ·año)
<div style="background-color: #4CAF50; color: white; padding: 2px; font-weight: bold;">CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m²·año)</div>	<div style="background-color: #4CAF50; color: white; padding: 2px; font-weight: bold;">EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO₂/m²·año)</div>

PREVIO

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA

Consumo de energía no renovable (kWh/m ² ·año)	Emisiones (Kg CO ₂ /m ² ·año)
<div style="background-color: #4CAF50; color: white; padding: 2px; font-weight: bold;">CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m²·año)</div>	<div style="background-color: #4CAF50; color: white; padding: 2px; font-weight: bold;">EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO₂/m²·año)</div>

REHABILITADO

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	Intervención parcial	Reforma	SI NO
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ampliación	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Envolvente	Cambio de uso	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
	Sistemas		<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
Superficie	229,60 m ²	Superf. ampliada	U m ²

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	<input type="checkbox"/> Bajo rasante	
<input type="checkbox"/> Entorno rural		

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

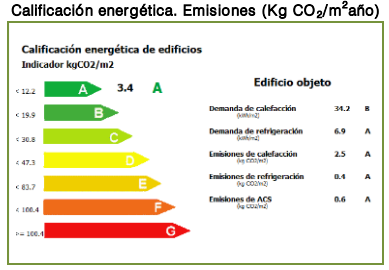
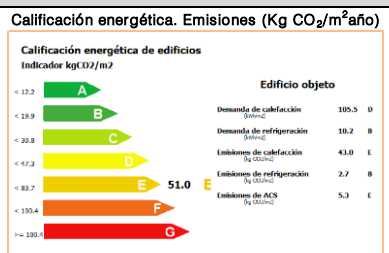
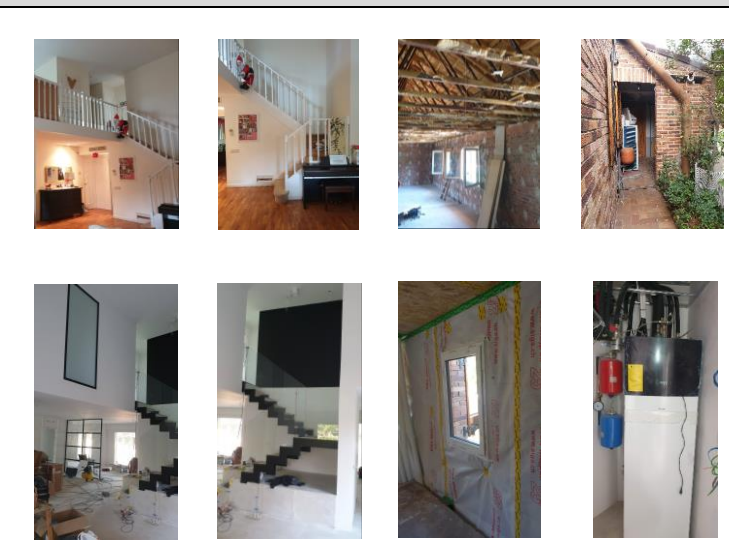
CARACTERÍSTICAS DE LA INTERVENCIÓN			
PROPIEDADES ENVOLVENTE		SISTEMAS ACONDICIONAMIENTO	
Estado Previo	Estado rehabilitado	Vector energético	
U _{muros} 0,54 W/m ² ·K	U _{muros} 0,289 W/m ² ·K	Sistemas de producción	
U _{suelos} 0,89 W/m ² ·K	U _{suelos} 0,187 W/m ² ·K	Fuentes renovables	
U _{cobierta} 0,4 W/m ² ·K	U _{cobierta} 0,118 W/m ² ·K	Calefacción	
U _{huecos} 5,36 W/m ² ·K	U _{huecos} 1,03 W/m ² ·K	Refrigeración	
K _{global} 0,78 W/m ² ·K	K _{global} 0,32 W/m ² ·K	ACS	
		Iluminación	
		Ventilación	
Huecos	Marco	Carpinterías	
Vidrio <input type="checkbox"/> Monolítico	<input checked="" type="checkbox"/> Vidrio doble	<input type="checkbox"/> Clase 2	
<input checked="" type="checkbox"/> Doble	<input checked="" type="checkbox"/> Vidrio triple	<input type="checkbox"/> Clase 3	
	<input checked="" type="checkbox"/> Gas cámara de aire	<input checked="" type="checkbox"/> Clase 4	
	<input checked="" type="checkbox"/> Bajo emisivo		
	<input checked="" type="checkbox"/> Factor solar		
	U _{vidrio} (W/m ² ·K)		
	0,61		

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. Máquina 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



P
R
E
V
I
O

R
E
H
A
B
I
L
I
T
A
D
O

REHABILITACIÓN ENERGÉTICA VIVIENDA UNIFAMILIAR

F12



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		

ALCANCE

Intervención integral	Intervención parcial	SI	NO
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Envolvente		Reforma
	Sistemas		Ampliación
			Cambio de uso
Superficie	2031.55 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 <input type="checkbox"/> Ensanche <input type="checkbox"/> Periferia <input type="checkbox"/> Entorno rural	3 Sobre rasante 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)	G A	Ind. emisiones
Reducción emisiones CO ₂	86	Kg/año
Ahorro Energía Primaria total	410	KWh/año
Ahorro económico estimado	6.231	€/año

CARACTERÍSTICAS DE LA INTERVENCIÓN

PROPIEDADES ENVOLVENTE

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
Huecos	
Vidrio <input checked="" type="checkbox"/> Monolítico <input type="checkbox"/> Doble	Vidrio <input type="checkbox"/> Vidrio doble <input checked="" type="checkbox"/> Vidrio triple <input checked="" type="checkbox"/> Gas cámara de aire <input checked="" type="checkbox"/> Bajo emisivo <input checked="" type="checkbox"/> Factor solar <input checked="" type="checkbox"/> U _{vidrio} (W/m ² ·K) 0.6
Marco <input checked="" type="checkbox"/> Madera <input checked="" type="checkbox"/> Metálico <input checked="" type="checkbox"/> PVC	Marco <input checked="" type="checkbox"/> Madera <input type="checkbox"/> Metálico <input type="checkbox"/> PVC U _{marco} (W/m ² ·K) 0.98
	Carpinterías <input type="checkbox"/> Clase 2 <input type="checkbox"/> Clase 3 <input checked="" type="checkbox"/> Clase 4

SISTEMAS ACONDICIONAMIENTO

	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

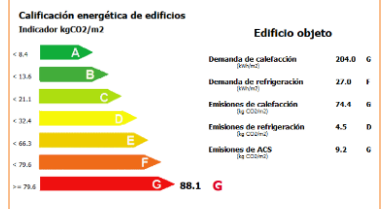
Estado previo del edificio: Edificio histórico con grado de protección BIC. Envolvente de fabrica de ladrillo de 40cm. de espesor sin aislar. Forjados sin aislar. Presenta 5 viviendas sin reformar desde los años 50. Calderas de gas individuales para calefacción y ACS. Construcción general deficiente.

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 recuperacion de calor. Suelo radiante / refrescante. En proceso de certificación Passivhaus / Enerphit. Se encuentra en fase de Proyecto.

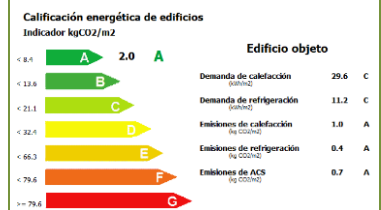
Beneficios obtenidos: Restauración histórica sobre un Bien de Interés Cultural y Rehabilitación interior de sus viviendas. Mayor confort interior de uso a efectos térmicos, acústicos y de calidad del aire interior. Reducción de las emisiones de CO₂. Reducción del consumo energético.



Calificación energética. Emisiones (Kg CO₂/m²año)



Calificación energética. Emisiones (Kg CO₂/m²año)



P
R
E
V
I
O

R
E
H
A
B
I
L
I
T
A
D
O

