

Mejora la energía de tu Comunidad Proyecto Piloto de Rehabilitación Energética de un edificio Residencial en Madrid.

Lecciones Aprendidas



Con la Colaboración de:

**Reale**
FUNDACIÓN

Índice

Resumen Ejecutivo	3
Introducción	6
El Proyecto “Mejora La Energía de tu Comunidad”	8
Proyecto Piloto de Rehabilitación Energética de un Edificio en Madrid	12
Lecciones Aprendidas	27
Anexo: Marco Legislativo Actual	33
Bibliografía	43

Resumen Ejecutivo

En la actualidad las ciudades son grandes consumidores de energía, alimentos, materiales y grandes productores de residuos y emisiones de gases contaminantes. Siguen un metabolismo lineal de producción, consumo y deshecho, mientras la presión a los ecosistemas y al planeta esta aumentado. Según el Informe del Planeta Vivo que WWF publicó en 2014, la población de la tierra ha llegado a 7.200M de habitantes de los cuales unos 3.600M viven en ámbitos urbanos y la predicción muestra que en 2050, la población humana llegará a unos 9.600M de habitantes, de los cuales 6.300M de personas vivirán en ciudades. Simultáneamente, una tercera parte de las principales ciudades del planeta dependen de las reservas de la naturaleza para obtener agua potable, mientras en los países industrializados el 45% del agua potable se utiliza para la producción de energía, y la industria alimentaria es responsable de la utilización del 70% del agua y del 30% de la energía mundial.

Los edificios, como unidades indispensables de los centros urbanos, reflejan claramente el modelo actual, consumiendo ellos el 40% de la energía mundial y produciendo una tercera parte de las emisiones de CO₂. Es por aquí por donde tenemos que empezar el cambio de las ciudades hacia la sostenibilidad y la resiliencia. En España los edificios consumen un 26% de la energía y son responsables del 11% de las emisiones de CO₂ de los sectores difusos.

WWF presentó en 2012 el informe *Retos y Oportunidades de Financiación para la Rehabilitación Energética de viviendas en España*. Este informe ponía en evidencia la oportunidad que existe de rehabilitar 400.000 viviendas al año hasta el año 2050, de manera que beneficie a los propietarios e inquilinos, a la economía nacional y a los objetivos de reducción de emisiones, así como a ayudar a cumplir los objetivos europeos de eficiencia energética planteados para 2020 y la hoja de ruta hacia el año 2050. Si se siguieran las recomendaciones del informe, se llevaría a cabo la rehabilitación energética profunda de 3,3 millones de viviendas españolas hasta 2020, lo que crearía hasta 150.000 empleos locales sostenibles a largo plazo en un sector deprimido como es el de la construcción, y se generaría una reducción de más de 8 millones de toneladas de emisiones de CO₂ al año en 2020.

Para seguir avanzando hacia el impulso de la rehabilitación energética y del autoconsumo con energías renovables, dos pilares considerados claves para reducir la huella de carbono de las ciudades españolas y conseguir el objetivo de la creación de edificios de consumo energético nulo o incluso de edificios productores de energía, WWF, en colaboración con la Fundación Reale, empezó en 2013 el proyecto “Mejora la Energía de tu Comunidad”. El proyecto tiene los siguientes ejes de actuación:

- Un eje político, que tiene como objetivo la identificación de las barreras que existen todavía hoy en día y por las que no se impulsa el sector de la rehabilitación energética y del autoconsumo en España, y una propuesta de soluciones políticas, económicas y sociales hacia esta senda.
- Un eje técnico y demostrativo, que tiene como objetivo buscar respuestas sobre los beneficios, las implicaciones y las necesidades de un proceso de

rehabilitación energética, a través de la puesta en marcha, en colaboración con la Empresa Municipal de Vivienda y Suelo del Ayuntamiento de Madrid (EMVS), de una rehabilitación energética de un edificio de viviendas en el barrio madrileño de la Ciudad de los Ángeles.

- Un eje divulgativo, que tiene como objetivo el impulso del debate social sobre nuevos conceptos, como la rehabilitación y la certificación energética y el autoconsumo con energías renovables, a través de la difusión de material informativo y la organización de talleres donde participan comunidades de vecinos.

En el presente documento se analiza el proceso de la rehabilitación energética del edificio residencial de la calle La del Manojito de Rosas, nº15 que está ubicado en el barrio madrileño de la Ciudad de los Ángeles. Es un edificio construido en 1962, que enfrentaba significantes problemas de derroche energético por sus características constructivas, donde los vecinos sufrían en muchos casos condiciones de pobreza energética. El proceso de la rehabilitación empezó en diciembre de 2013 y concluyó en diciembre de 2014. A través de esta rehabilitación energética, se consiguió una reducción de la demanda energética del edificio de un 75% y del consumo energético de un 42%. Por tanto, la calificación energética del edificio ha mejorado, pasando de la categoría F a la D, teniendo todavía margen de mejora si los vecinos deciden implementar más intervenciones en el futuro. Esto tiene un efecto positivo en la factura energética de los vecinos que se reducirá en 233€/año por vecino y año, además de la disminución de las emisiones de CO₂ en un 36% y el efecto positivo que esto tiene para el medio ambiente.

Sin embargo, el logro más importante es la mejora de la calidad de vida de los vecinos de esta comunidad, en términos de confort térmico, ya que los vecinos pueden disfrutar de una temperatura durante el invierno de 18-20 °C sin encender la calefacción, mientras que antes de la rehabilitación esta temperatura era de 10-12 °C. También se ha logrado minimizar los ruidos externos y las filtraciones del aire y del agua, cumpliendo con los requisitos del nuevo Código Técnico de la Edificación (CTE). Estas características se han logrado principalmente a través de medidas como la impermeabilización, la instalación de aislamiento térmico por el exterior (SATE) con la eliminación de casi todos los puentes térmicos y la instalación de dobles ventanas dotadas con doble cristal.

WWF considera que para llevar a cabo proyectos de rehabilitación energética, especialmente en barrios que se pueden caracterizar como desfavorecidos económicamente y que por tanto tienen una mayor necesidad tanto de rehabilitación energética como de fondos para su realización, son absolutamente necesarias ayudas públicas con criterios sociales que puedan concentrar fondos de diferentes fuentes (Plan de Fomento del Alquiler, Rehabilitación Edificatoria, Renovación y Regeneración urbanas, Fondo Nacional de Eficiencia Energética, etc.) y dirigirse prioritariamente hacia esta parte de la sociedad que más los necesita. Es imprescindible que estas ayudas tengan un marco legislativo que vincule directamente la clasificación energética de un edificio con los impuestos a la propiedad (por ejemplo, del Impuesto de Bienes Inmuebles), como incentivo adicional.

Es también necesaria la implicación efectiva en el sector de la rehabilitación energética de actores como las empresas energéticas, que tengan la facilidad de

acceso a los ciudadanos y la capacidad de realizar las inversiones iniciales y la recuperen a través de la absorción de las ayudas disponibles y de la factura energética.

Además, las administraciones públicas a nivel estatal, regional y local deben fomentar proyectos piloto de rehabilitación energética de las viviendas, a través de campañas de concienciación, incluyendo la aplicación práctica de elementos I+D, para que el ciudadano se acerque a este tipo de procesos y para concentrar más información sobre los mismos. Simultáneamente, es imprescindible el fomento de la actividad de los movimientos ciudadanos en los barrios, como son las asociaciones vecinales y la instalación de oficinas de información en los mismos donde los ciudadanos puedan informarse y resolver dudas sobre los procesos de rehabilitación energética.

Finalmente, WWF considera que es necesaria la puesta en marcha de mecanismos del mercado (certificaciones, gravámenes...) que contribuyan a la internalización de los costes ambientales de los materiales de construcción para que materias primas naturales y renovables, con menor huella ecológica, tengan mayor acceso al mercado de la rehabilitación energética.

Estamos en un momento clave en el que existen condiciones favorables para que la rehabilitación energética de los edificios se ponga en marcha y esto puede tener solo efectos positivos para la economía, la sociedad y el medio ambiente. Es importante en este momento intensificar nuestros esfuerzos y utilizar bien las herramientas que tenemos a nuestro alcance para que los edificios, como partes indispensables de las ciudades, entren en un metabolismo circular de minimización de los *inputs* y de los *outputs* y de la buena gestión de los recursos que están dentro del sistema. Esto dotará a los centros urbanos de mayor sostenibilidad, resiliencia y capacidad de adaptación ante el cambio climático, a la sociedad, de mejor calidad de vida, y a la economía, de la inyección necesaria de recursos encaminados a un nuevo contexto de desarrollo, basado en la eficiencia energética y las energías limpias, renovables y autóctonas, algo que para WWF es la única opción para España y para Europa.

Introducción

La necesidad de rehabilitación energética de los edificios y de instalación de energías renovables en régimen de autoconsumo

El parque residencial español está formado por 25,2 millones de viviendas, donde se consume el 18% de la energía final del país. De estas, un 53% fueron construidas antes de la primera normativa de eficiencia energética en la construcción de los edificios, que data de 1979 (RD2429/1979: NBE-CT/79). El resto de las viviendas, en su mayoría, se construyeron hasta el año 2006, cuando por primera vez se adoptaron medidas de eficiencia energética estrictas en la construcción de los edificios (R.D. 314/2006). Por tanto, más de un 80% de las viviendas que constituyen el parque actual son ineficientes energéticamente, contribuyendo, junto con los cada vez más altos precios de la energía y la disminución de los sueldos, a la prevalencia de la pobreza energética en España, que actualmente afecta a más de 7 millones de ciudadanos que no pueden pagar la factura del gas y de la electricidad al final de mes. Además, contribuyen a una quinta parte de las emisiones de CO₂ de España.

Existe un potencial importante de mejora del comportamiento energético y de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero en los hogares españoles que no tiene solo una dimensión energética y ambiental, sino también una dimensión económica y social, ya que puede contribuir a la disminución de los fondos que España paga exteriormente para su abastecimiento de combustibles fósiles, a la creación de nuevos campos de empleo sostenibles a largo plazo, y a la lucha contra la pobreza energética, consiguiendo una mayor inclusión social.

La rehabilitación energética de las viviendas y la instalación de energías renovables en ellas, tanto para la calefacción y la producción de agua caliente sanitaria (ACS), como para la producción de energía eléctrica en régimen de autoconsumo, no se contempla como una necesidad sino como la única senda que se debe seguir para que España cumpla con sus compromisos internacionales para una economía baja en carbono y con sus compromisos ante sus ciudadanos para la creación de una sociedad más inclusiva y equitativa. El impulso al sector de la rehabilitación y el autoconsumo con energías renovables apenas se han cumplido hasta la fecha. Es cierto que se ha creado un marco legal para el sector de la rehabilitación que hasta ahora, dada también la coyuntura socioeconómica que atraviesa España, no ha conseguido dar frutos ni impulsar el sector. Y también es cierto que el objetivo de impulsar el autoconsumo eléctrico con energías renovables se ha incumplido totalmente, ya que aún no se ha creado un marco legal para el desarrollo del autoconsumo y la propuesta de normativa planteada va en contra de la legislación Europea, que exige la instalación de energías renovables en los edificios, así como el impulso de la generación eléctrica local a través de estas fuentes de energía. Además, penaliza el autoconsumo eléctrico con energías renovables añadiendo un “peaje de respaldo”, que hace que la inversión en paneles fotovoltaicos se convierta en prácticamente inviable.



Desde WWF consideramos que la eficiencia energética y la producción de energía con carácter local, limpio y renovable son dos conceptos inherentes a una economía baja en carbono y que deben desarrollarse fomentando la rehabilitación profunda de por lo menos la mitad del parque de viviendas existentes antes de 2050 en España.

El proyecto “Mejora la Energía de tu Comunidad”

Antecedentes

España es uno de los países de la UE que más dependencia energética tiene. Los combustibles fósiles que importa constituyen el 76% de la energía total que se consume en España, posicionándola en la décima posición entre los países más dependientes energéticamente de los 27 países de la UE, estando un 20% por encima de la media europea. Asimismo, el sector energético es el mayor responsable del conjunto de las emisiones, que en 2012 representó el 78% del total.

WWF trabaja desde hace años para hacer posible un cambio de modelo de desarrollo y la necesaria transición hacia un modelo energético eficiente y limpio, lo que considera como el elemento clave para conseguir una economía de bajo consumo energético y bajas emisiones de gases de efecto invernadero. Para lograr este cambio, es imprescindible reducir el consumo energético de nuestro país, lo cual conllevará una mayor independencia energética de España y frenará gran cantidad de recursos económicos que gastamos en el exterior para comprar combustibles fósiles. Además, dotará al sistema de mayor estabilidad en cuanto a seguridad de suministro y precios, ya que la mayoría de los combustibles viene de países con una situación política y social inestable.

Desde hace más de una década WWF, a través de diferentes proyectos, pretende que la eficiencia energética y la producción de energía con fuentes renovables sean una realidad en España.

En 2010 WWF publicó el informe *Potencial de Ahorro Energético y de reducción de emisiones de CO₂ del parque residencial existente en España en 2020*. La organización analizó el parque residencial existente con criterios como el año de construcción de los edificios y las características térmicas exigidas por la normativa vigente en cada etapa cronológica, la zona climática, el tipo del edificio y las instalaciones térmicas. Desarrolló 5 escenarios de intervención, desde la mejora del aislamiento de la envolvente del edificio hasta la renovación de las instalaciones térmicas y la instalación de energías renovables y se llevó a cabo un análisis de coste-beneficio de cada uno de estos escenarios. La principal conclusión del informe fue que existe la capacidad técnica y económica para la reducción del consumo de energía final de las viviendas en un 30% para el año 2020, con respecto a 2008. De este modo, se lograría una disminución de las emisiones de CO₂ de 8,7 millones de toneladas al año, produciendo un ahorro medio anual de 2.312 millones de euros, con una tasa de rehabilitación de viviendas muy superior a la habitual.

El estudio concluyó que es muy importante la rehabilitación de las envolventes térmicas de los edificios residenciales para reducir efectivamente su demanda energética y que si esta tarea no es la primera que se lleva a cabo, cualquier intervención de mejora de la eficiencia energética de las instalaciones térmicas tendría un efecto reducido.

Como complemento, y profundizando en el aspecto económico del estudio realizado en 2010, WWF publicó en 2012 el informe *Retos y oportunidades de financiación para la rehabilitación energética de las viviendas en España*. Analizó los retos del sector residencial español (región climática, constancia de uso, viviendas de protección oficial, decisiones de las comunidades de propietarios, alta tasa de ocupación por el propietario); realizó un análisis de los mecanismos financieros existentes a nivel internacional, y otro análisis de los factores que pueden influir en la financiación de la rehabilitación energética en España (el coste de la financiación a largo plazo, la evolución de los precios de la energía, el valor de CO₂ y la curva del aprendizaje).

El estudio concluyó que ya hay numerosos programas exitosos de rehabilitación energética en países como Alemania, Inglaterra o Estados Unidos y que para que ocurra lo mismo en España, es necesaria, por un lado, la voluntad política y, por otro, una inversión total de 47mil millones de euros que permitiría la rehabilitación de 400.000 viviendas/año desde 2014 hasta 2050, crearía unos 150.000 empleos, sostenibles hasta 2020, e impediría la emisión anual de 8 millones de toneladas de CO₂ a la atmosfera. Adicionalmente, los ciudadanos podrían disfrutar unas viviendas mucho más saludables y eficientes, mientras sus facturas de energía disminuirían por encima de los 680€ anuales.

Sin embargo, el trabajo y la función de WWF no se limita a la realización de informes técnicos, sino también a la demostración con ejemplos de que es posible la rehabilitación energética de viviendas. Así, WWF, en colaboración con la Fundación Reale y la Fundación Biodiversidad del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, comenzó en 2013 el proyecto *Mejora la Energía de tu Comunidad*, que ha continuado durante 2014 en colaboración con la Fundación Reale y que tiene como objetivo la difusión a la sociedad de los beneficios de la rehabilitación energética y de la instalación de energías renovables en régimen de autoconsumo, para que la sociedad pueda ser “cómplice” de este cambio.

Ejes del proyecto y actividades realizadas

Mejora la Energía de tu Comunidad consta de 3 ejes.

Eje político

Un eje político que tiene como objetivo la identificación de las barreras que existen hoy en día y por las que no se impulsa el sector de la rehabilitación energética y del autoconsumo en España y la realización de propuestas para superarlas.

Para conseguir este objetivo, WWF ha organizado una serie de talleres donde participaron profesionales de los sectores de la construcción, arquitectura y urbanismo, administradores de fincas, empresas de servicios energéticos, institutos financieros, la administración pública, etc... A través de estos talleres se formó un grupo de trabajo con el objetivo de profundizar en la propuesta de soluciones para impulsar el sector de la rehabilitación energética y del autoconsumo y organizar actividades para la puesta en marcha de estas propuestas (<http://bit.ly/1jfdn7R>).

Además, WWF ha contactado con varios bancos para la puesta en marcha de productos financieros de bajo coste y a largo plazo para fomentar las necesidades de financiación que en este momento tiene el sector de la rehabilitación. Sin embargo, hasta el momento, no ha sido posible crear un producto financiero específico con estas características.

Eje técnico y demostrativo

Un eje técnico y demostrativo que tiene como objetivo la búsqueda de respuestas sobre el coste, los beneficios y el proceso de la rehabilitación energética de las viviendas, a través de la puesta en marcha de una obra de rehabilitación energética de un edificio de viviendas en Madrid, en colaboración con la Empresa Municipal de Vivienda y Suelo del Ayuntamiento de Madrid (EMVS), y la difusión de los resultados a la sociedad.

Dentro del marco de este eje, se realizó una auditoría energética previa a las obras de rehabilitación del edificio que indicó su consumo energético y realizó propuestas para su mejora integral de la eficiencia, desde la envolvente hasta las instalaciones de calefacción y refrigeración y la instalación de energías renovables. Después de la rehabilitación energética se hizo una segunda auditoría para evaluar la reducción de la demanda y del consumo energético del edificio, tras la implementación de las medidas de ahorro y eficiencia energética. Además, todo el proceso de la rehabilitación se documentó visualmente. Tanto las auditorías energéticas como todos los videos que se hicieron durante el proceso de la rehabilitación se pueden encontrar en la página web del proyecto *Mejora la Energía de tu Comunidad* (<http://bit.ly/1jfdn7R>).

Eje divulgativo

Un eje divulgativo donde WWF ha abierto un debate con los ciudadanos sobre los nuevos conceptos de la rehabilitación y la certificación energética de los edificios y la instalación de energías renovables, además de proponer métodos y medidas para ahorrar energía en las viviendas, con un coste muy bajo o nulo.

Dentro del marco de este eje se organizaron talleres, donde participaron Comunidades de vecinos de los barrios de la Ciudad de los Angeles y Manoterias, en Madrid, y también talleres para la red de voluntarios de WWF y para asociaciones de consumidores y usuarios, en tres ciudades españolas (Madrid, Sevilla y Alicante) con el fin de amplificar el mensaje y ayudar a los ciudadanos en toda España a entender la necesidad y los beneficios del ahorro energético y de la instalación energías renovables en régimen de autoconsumo.

Además, se ha lanzado la herramienta cibernética “La Comunidad Eficiente 2.0”. Por un lado, pretende ayudar al ciudadano a calcular el consumo energético en su hogar, el coste y las emisiones asociadas y, por otro, le ofrece las claves para reducir este consumo energético hasta un 80%, mejorando tanto la energía de su propia vivienda, como la de su comunidad de vecinos. Finalmente WWF ha publicado un cuadernillo de “preguntas frecuentes”, facilitando al ciudadano información sobre la rehabilitación energética y la certificación energética de los edificios (<http://bit.ly/1jfdn7R>).



Proyecto Piloto de Rehabilitación Energética de un Edificio Residencial en Madrid

El edificio piloto

Elementos constructivos y urbanísticos

El edificio que se escogió para el proyecto piloto de la rehabilitación energética es un edificio de viviendas que se ubica en la calle La del Manojó de Rosas, 15, en el barrio madrileño Ciudad de los Ángeles. Tiene 5 plantas sobre rasante compuesta de dos viviendas por planta (10 viviendas en total) y se clasifica en la tipología de edificación denominada “bloque abierto”, que se encuentra habitualmente en la Ciudad de los Ángeles. Esta tipología consiste en construcciones extensas, rodeadas de zonas verdes o espacios peatonales, donde la calle queda separada y sirve solo de vía de tránsito. Es la tipología de construcción dominante entre los años 50 y 80, que ofreció la solución a la vivienda rápida, mediante módulos repetitivos, e higiénica, al desaparecer las viviendas interiores. Los bloques garantizan una mayor insolación y ventilación de todas las habitaciones de una vivienda. Sin embargo, este tipo de urbanización desfavorece el uso mixto de la ciudad, para negocios y viviendas, generando muchas veces barrios exclusivamente residenciales y contribuye a la fragmentación del territorio, haciendo necesario el uso del vehículo privado y desfavoreciendo la interacción social.



El edificio se construyó en 1962 y tiene una superficie total construida de 750m², mientras ocupa una superficie en planta de 150m². Linda al norte y al sur con una

zona ajardinada, al oeste con otro edificio y al este con el viario urbano. La planta baja no dispone de forjado sanitario, por lo cual las viviendas de esta altura se apoyan directamente sobre una solera, en contacto con la tierra. El paso del tiempo había deteriorado gravemente la cubierta y las fachadas, que habían perdido su capacidad funcional, dejando un importante número de fisuras y grietas, tanto en el exterior, como en el interior de las viviendas. Además, las transformaciones en los sistemas de calefacción y agua caliente, con la incorporación de las redes de gas y las salidas de humos y rejillas de ventilación, habían llevado a la apertura indiscriminada de huecos en la fachada deteriorando seriamente el cerramiento.

Finalmente, las fachadas del edificio carecían de aislamiento térmico, algo que afectaba significativamente al confort térmico de los usuarios, que en muchos casos enfrentaban condiciones de pobreza energética por no encender la calefacción durante el invierno debido a los altos costes energéticos.

Instalaciones de calefacción, refrigeración y ACS

La generación de calor para calefacción se produce de forma individual en cada una de las viviendas. En unas se realiza mediante aparatos eléctricos (radiadores, bombas de calor y acumuladores) y en otras mediante calderas de gas natural. En las viviendas que cuentan con caldera de gas natural como principal sistema de generación de calor para calefacción se encuentran radiadores como elementos terminales, todos ellos sin posibilidad de regulación.

La generación de agua caliente sanitaria se realiza de tres formas distintas dependiendo de la vivienda, mediante termos eléctricos en algunas de las viviendas, en otras mediante calderas de gas natural y en otras mediante calderas de gas butano.

Existen 4 viviendas que cuentan con bombas de calor utilizadas principalmente como sistema de refrigeración, pero que también se utilizan de manera puntual como sistema de calefacción.

Consumo energético del edificio antes de la rehabilitación

Los tres tipos de suministros energéticos con los que cuenta inicialmente la comunidad de vecinos son la energía eléctrica, el gas natural y el gas butano. Estos suministros corresponden a las 10 viviendas y a sus correspondientes zonas comunes.

El gas natural se utiliza principalmente en calderas para la generación de agua caliente para calefacción y producción de agua caliente sanitaria (ACS), aunque también se utiliza en diversos equipos de cocina.

El gas butano se utiliza en una pequeña parte de las viviendas para producción de ACS y en equipos de cocina.

La energía eléctrica se consume en el resto de equipos instalados y en algunas de las viviendas también se utiliza para climatizar mediante bombas de calor, acumuladores y radiadores eléctricos.

El consumo energético total antes de las medidas acometidas se recoge en la siguiente tabla

Tabla 1. Consumo energético total antes de la rehabilitación (Fuente: Creara)

Consumo energético anual (kWh)	Emisiones de CO ₂ anuales (kg) ¹	Coste anual (€/año)
71.705	19.533	6.467

WWF encargó a la consultora Creara una auditoría energética del edificio, de la cual salieron varias propuestas de mejora energética, desde la instalación de aislamiento, hasta la instalación de energías renovables para la calefacción y la producción de agua caliente sanitaria. Algunas de estas propuestas se llevaron a cabo (p.ej. la instalación de aislamiento por el exterior, dobles ventanas, etc.) mientras otras no han podido implantarse (p.ej. instalación de paneles solares térmicos, caldera central de biomasa, etc.) por razones tanto de falta de espacio, como de coste de inversión. Las medidas que se han implantado finalmente, se describen detalladamente el siguiente apartado.

Medidas pasivas para la reducción de la demanda energética del edificio

1. Carpinterías

Propuesta: Sustitución de las carpinterías

Las carpinterías de este edificio son bastante deficientes, sobre todo en aquellas viviendas en las que se ha mantenido la carpintería original realizada en aluminio sin rotura de puente térmico y vidrio simple, con apertura corredera en la que se generan además gran cantidad de infiltraciones.

Por ello se ha propuesto la colocación de doble ventana de aluminio con vidrio doble, de manera que las pérdidas de energía a través de estos huecos disminuyan. Los marcos podrían haberse puesto también de madera, un material mucho más sostenible para el medio ambiente, en lugar de aluminio, pero su mayor precio² y mantenimiento periódico hizo que la comunidad de vecinos se decidiera por las ventanas y contraventanas de aluminio ($U_{\text{marco}}=3,4 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U_{\text{vidrio}}=2,5 \text{ W/m}^2\text{K}$).

¹ La Factores de emisión empleados proporcionados por el MAGRAMA

² Precio orientativo madera: 364,42€/m²; aluminio: 207,46€/m²

Resultados: en la tabla 2 se ven los resultados obtenidos.

Tabla 2. Instalación de dobles ventanas con doble vidrio

Medida	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro energético (%)	Ahorro económico (€/año)	Ahorro en emisiones (kgCO ₂ /año)
Colocación de ventanas dobles de aluminio y vidrio doble	5.665	7,9	513	4.181

La medida es bastante efectiva en cuanto al ahorro energético, ya que reduce en gran medida la demanda tanto para calefacción como para refrigeración (en torno a un 15%). En este caso, al tratarse de un edificio en el que los consumos de climatización son bajos debido a que en muchos de los casos las viviendas no satisfacen las demandas de calefacción o refrigeración (pobreza energética), la medida tiene un periodo de retorno bastante alto. Con la implantación de esta medida de ahorro se consiguió un ahorro energético del 7,9% respecto al consumo total del edificio.



2. Fachada

Propuesta: Instalación de aislamiento térmico por el exterior (SATE)

Las fachadas suponen la mayor parte de la superficie de la envolvente del edificio, por lo que si estas no tienen una resistencia térmica buena, la mayor parte de las pérdidas de energía se producirán a través de esta parte del edificio.

Para este caso, después de la comparación de diferentes sistemas de aislamiento se ha optado por colocar el sistema de aislamiento térmico por el exterior (SATE), como el más óptimo, ya que es el que ofrece un mayor ahorro energético sin perder metros cuadrados útiles en el interior, hecho importante ya que se trata de viviendas de una superficie reducida. Además, este sistema aporta una envolvente térmica continua que elimina todos los puentes térmicos y permite cumplir con las exigencias del Código Técnico de la Edificación en términos de ahorro energético, produciendo además un ahorro económico, ya que se reduce el consumo en climatización entre un 40% y un 60%. Finalmente, se evita el riesgo de condensaciones, ya que el sistema es impermeable al agua en estado líquido, pero permite el paso del vapor de agua, facilitando la salida de la humedad acumulada en el interior. Asimismo previene fisuras debido a su resistencia a la tracción y previene las fisuras debidas a movimientos diferenciales.



El material aislante que se ha elegido es la lana de roca de 8 cm de espesor³, 2cm por encima de lo que se prevé en el CTE, y un coeficiente de conductividad de al menos $\lambda \leq 0,037 \text{ W/mK}^4$. Se ha elegido este material, principalmente, por sus buenas propiedades como aislamiento térmico y acústico.

³ La lana de roca fue donada al proyecto por parte de la Asociación de Fabricantes Españoles de Lanas Minerales Aislantes (AFELMA)

⁴ Conductividad Térmica: Propiedad física de los materiales que mide su capacidad de conducción de calor, es decir, mide cómo de fácil es el paso de calor a través de ellos (Fuente: Instituto Valenciano de la Edificación, IVE)

Resultados: El resultado tras la implantación de esta medida se resume en la siguiente tabla.

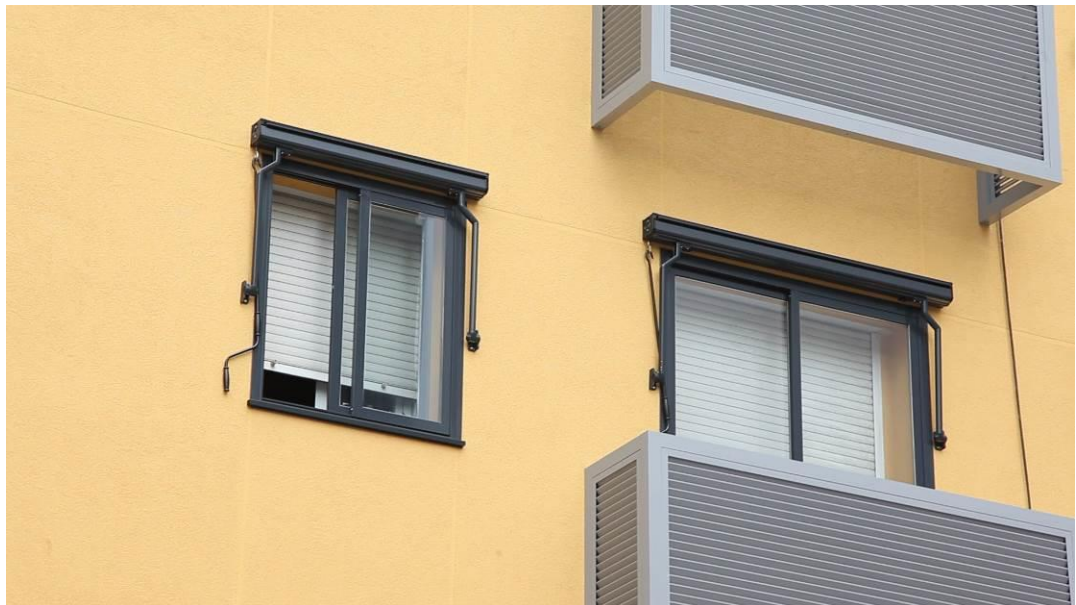
Tabla 3. Colocación sistema SATE de 8 cm de aislamiento de lana de roca

Medida	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro energético (%)	Ahorro económico (€/año)	Ahorro en emisiones (kgCO ₂ /año)
Mejora del aislamiento de fachada	17.568	24,5	1.265	4.181

La medida es bastante efectiva en cuanto al ahorro energético, ya que reduce en gran medida la demanda, en torno a un 45%, tanto para calefacción como para refrigeración. En este caso, al tratarse de un edificio en el que los consumos de climatización son bajos debido a que muchas veces las viviendas no satisfacen las demandas de calefacción o refrigeración (pobreza energética), la medida tiene un periodo de retorno bastante alto.

Propuesta: Instalación de elementos de sobrealiento

La instalación de elementos de sobrealiento (toldos) no era una propuesta de la auditoría energética. Sin embargo, con el objetivo de aumentar el confort de los vecinos en la comunidad ubicada en la calle La del Manojito de Rosas, se han instalado toldos en las 10 viviendas, en la fachada sur del edificio.



Resultados: El ahorro esperado de la implementación de esta medida es una reducción de 14,5% respecto al consumo de la refrigeración antes de la implementación de esta medida (0,1% del consumo energético total del edificio).

Tabla 4. Instalación de toldos en las ventanas de la cara sur del edificio (Fuente: Creara)

Medida	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro energético (%)	Ahorro económico (€/año)	Ahorro en emisiones (kgCO ₂ /año)
Mejora del aislamiento de cubierta	57	0,1%	7	21

3. Cubierta

Propuesta: Instalación de aislamiento en la cubierta

La cubierta es una parte del edificio por donde se producen gran cantidad de pérdidas energéticas, por lo que se hace necesario reducir, en la medida de lo posible, estas pérdidas para aumentar la eficiencia energética del edificio.



Además, se ve perjudicado por otro factor, más influyente si cabe, en el caso de los edificios que no tienen una cámara de aire entre la cubierta y la primera de las estancias habitables, y es que al ser una zona del edificio que recibe radiación solar todo el día, se producen gran cantidad de ganancias térmicas, sobre todo en verano, que hacen que aumenten las necesidades de refrigeración.

Después de la comparación, que se ha hecho entre diferentes sistemas de aislamiento, se ha propuesto, como en el caso de las fachadas del edificio, la instalación de un sistema de aislamiento térmico mediante losa filtrante por el exterior de 8 cm de EPS (poliestireno expandido). La razón de la elección de este

sistema es que se pueden conseguir mayores ahorros al poder eliminar muchos de los puentes térmicos que otros sistemas (p.ej. sistemas de falso techo con aislamiento por el interior) no pueden eliminar. El ahorro energético previsto a través de esta medida era muy bajo porque en realidad afecta solo al último piso del edificio, donde hay dos viviendas, de las cuales una está vacía.

Resultados: En este caso, el ahorro energético es tan reducido además de por los motivos indicados en las medidas anteriores de la envolvente, porque en la cubierta, las pérdidas a través de ella afectan directamente únicamente a una de las viviendas que es el (4º Izquierda).

Al ser el único piso que se encuentra climatizado, formando parte de su envolvente la cubierta, el otro piso que tendría las mismas características (4º Derecha) al encontrarse fuera de uso, no hay pérdidas. Si estuviera utilizándose, el ahorro que se conseguiría con esta medida sería aproximadamente de algo menos del doble, teniendo un periodo de retorno similar al que tenían las otras medidas de la envolvente.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos con la colocación del aislamiento en la cubierta:

Tabla 5. Colocación de aislamiento en cubierta de 8 cm de aislamiento de EPS (Fuente: Creara)

Medida	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro energético (%)	Ahorro económico (€/año)	Ahorro en emisiones (kgCO ₂ /año)
Mejora del aislamiento de cubierta	1.147	1,6	103	313

Con la implantación de esta medida se consigue un ahorro energético del 1,6% respecto al consumo total del edificio. El periodo de retorno de la inversión con las circunstancias actuales es de algo más de 47 años por lo que desde el punto de vista de la amortización de la misma es recomendable implantar esta medida de ahorro cuando el edificio esté completamente ocupado.

Medidas activas para la reducción del consumo energético del edificio

1. Climatización

Propuesta: Instalación de calderas de gas natural Se ha propuesto el cambio de la calefacción eléctrica por calderas individuales de gas natural. Existen tres viviendas que tienen un sistema de climatización mediante radiadores y acumuladores eléctricos. Debido al elevado precio de la electricidad y la baja eficiencia de este tipo de sistemas, se ha recomendado que se sustituyese este sistema de climatización por la instalación de calderas individuales de gas natural mixtas de calefacción y agua caliente sanitaria (ACS). Con la implantación de esta medida de ahorro se consigue un ahorro energético de 569Kwh/año (0,6% respecto al consumo total del edificio), ya que la energía que se consume es muy similar, que equivale a una reducción de las emisiones de CO₂ de 1,4tnCO₂/año. El ahorro

económico de esta medida es de 946€ al año y la inversión inicial es de 9.198€. El periodo de retorno de la inversión es de algo menos de 10 años.



Resultados: Esta medida se ha implantado un poco cambiada. En vez de instalar 3 calderas de gas natural en los hogares que tenían sistema de climatización mediante radiadores y acumuladores eléctricos, se instalaron 3 calderas de condensación, una de ellas en uno de los hogares mencionados para la producción del agua caliente sanitaria (ACS) y dos en hogares que tenían ya calderas de gas pero de una tecnología antigua. Los resultados de la implantación de esta medida se pueden apreciar en la siguiente tabla.

Tabla 6. Instalación de calderas de condensación de gas natural (Fuente: Creara)

Medida	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro energético (%)	Ahorro económico (€/año)	Ahorro en emisiones (kgCO ₂ /año)
Mejora del aislamiento de cubierta	3.412	4,6%	182	688

Con la implantación de esta medida se consigue un ahorro energético de 4,8% en comparación con el consumo energético total del edificio. El ahorro económico de esta medida es de 182€/año.

2. Ventilación

Propuesta: Instalación de un sistema de ventilación mecánica

La instalación del sistema de ventilación mecánica (forzada) no estaba incluido en la auditoría energética que se hizo en 2013. Sin embargo, sí estaba incluido en el proyecto Europeo de investigación Retrokit que se llevó a cabo por parte de la

EMVS⁵. Las cajas de ventilación que se instalaron en las ventanas consisten, básicamente, en ventiladores tanto de impulsión como de extracción en las que se hacen circular ambos caudales por un intercambiador de calor, de manera que en invierno se atempera el aire entrante con el que sale de la vivienda. En verano, el sistema contribuye a la realización de la ventilación nocturna.

Resultados: El ahorro debido al sistema de ventilación forzada se debe, fundamentalmente, a la reducción de la demanda de calefacción, dado que en la comunidad el consumo de refrigeración es muy bajo.

Tabla 7. Instalación de sistema de ventilación forzada (Fuente: Creara)

Medida	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro energético (%)	Ahorro económico (€/año)	Ahorro en emisiones (kgCO ₂ /año)
Mejora del aislamiento de cubierta	771	1,1	55	182

El sistema instalado está diseñado para cubrir las necesidades de ventilación de las viviendas en un 60% cada hora, cumpliendo así el Código Técnico de la Edificación. Produce así un ahorro energético de 771kwh/año, que es un 3% del consumo de la calefacción (1,1% del consumo total del edificio).

3. Producción de electricidad y de ACS con energía solar

Propuesta: Instalación de paneles solares mixtos fotovoltaicos-térmicos

En la auditoría energética que se llevó a cabo en 2013, se examinó tanto la instalación de paneles solares térmicos para la producción de agua caliente sanitaria, que podría cubrir el 70% de la demanda de ACS del edificio, como la instalación de paneles solares fotovoltaicos de 11,5KWp para la producción de electricidad que equivaldría a un ahorro de 22% respecto al consumo energético anual de la comunidad de vecinos. Estas medidas no se llevaron a cabo, por un lado, debido al coste de su implementación, dado que el consumo de ACS de la comunidad de vecinos es bajo y por tanto el tiempo de amortización de los paneles solares térmicos era bastante alto; y por otro lado, en cuanto a la instalación de paneles solares fotovoltaicos, el ambiente legislativo, a través del proyecto ley del autoconsumo y de la generación distribuida no solo no ayuda a este tipo de instalaciones especialmente en comunidades desfavorecidas, sino, por contrario, penaliza la instalación de energías renovables en los edificios.

Sin embargo, a través del proyecto Retrokit se llevó a cabo la instalación de un pequeño sistema de nueve paneles mixtos de 52 W de potencia en el peto de la fachada, integrados en el SATE. Estos paneles, por un lado, alimentarán con la electricidad producida los ventiladores de las cajas de ventilación forzada. Por otro,

⁵ El sistema de ventilación mecánica que se instaló es un producto de investigación, está protegido bajo patente y todavía no está comercializado

la producción térmica servirá de apoyo para precalentar el ACS de la vivienda 3^o izquierda.

Resultados: La producción estimada térmica anual del sistema es de 100 kWh/m² y la eléctrica 70 kWh/m²⁶. Esto supone una producción eléctrica anual aproximada de 605 kWh y una térmica de 864 kWh.

Tabla 8. Instalación de paneles mixtos fotovoltaicos-térmicos (Fuente: Creara)

Medida	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro energético (%)	Ahorro económico (€/año)	Ahorro en emisiones (kgCO ₂ /año)
Mejora del aislamiento de cubierta	778	1,1	43	157

La implantación de esta medida supone un ahorro energético del 39% en cuanto al consumo energético de ACS de la vivienda del 3^o izquierda y un 1,1% con respecto al consumo energético del edificio entero.



4. Iluminación

Propuesta: Sustitución de lámparas ineficientes

La instalación de iluminación de la comunidad de vecinos está destinada principalmente a la iluminación interior, tanto del interior de las viviendas como de las zonas comunes, no existiendo iluminación exterior que se incluya dentro de los

⁶ información facilitada por la EMVS

consumos del edificio. Esta iluminación está compuesta en su mayoría por luminarias con lámparas incandescentes, de bajo consumo, halógenas y fluorescentes y su consumo energético total a lo largo del periodo anual considerado por la auditoria energética ascendió a 4.824 kWh. Por tanto, se ha propuesto el cambio de las tecnologías ineficientes por otras más eficientes como se ve en la siguiente tabla.

Tabla 9. Resumen de propuestas de mejora en iluminación (Fuente: Creara)

Lámpara actual	Lámpara propuesta	Unidades iluminarias
INCANDESCENTES DE 40 W	BAJO CONSUMO DE 8W	14
INCANDESCENTES DE 60 W	BAJO CONSUMO DE 12W	56
INCANDESCENTES DE 100 W	BAJO CONSUMO DE 23W	1
HALOGENO DICROICO DE 35 W	LED 6 W	3
HALOGENO DICROICO DE 50 W	LED 9,5 W	20
FLUORESCENTE T8 DE 18 W	FLUORESCENTES T5 DE 14W	8

Resultados: Esta medida se llevó a cabo solo en la sustitución de las bombillas de las zonas comunes por otras incandescentes de menor potencia y la instalación de detectores de presencia.



Tabla 10. Instalación de bombillas de menor potencia y de detectores de presencia en las zonas comunes (Fuente:Creara)

Medida	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro energético (%)	Ahorro económico (€/año)	Ahorro en emisiones (kg CO ₂ /año)
Sustitución de las lámparas incandescentes de las zonas comunes por otras de menor potencia e instalación de detectores de presencia	438	0,6%	56,25	157

Los ahorros producidos a través de la implantación de esta medida son de 56% del consumo energético de las zonas comunes y 0,6% en cuanto al consumo energético del edificio.

Resumen de los ahorros obtenidos

La tabla siguiente muestra los ahorros obtenidos por la implantación de las medidas presentadas anteriormente.

Tabla 11. Ahorros energéticos calculados en base a las medidas de ahorro llevadas a cabo hasta la fecha en las instalaciones (Fuente: Creara)

Medida	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro energético (%)	Ahorro económico (€/año)	Ahorro en emisiones (kg CO ₂ /año)
Sustitución de las lámparas incandescentes de las zonas comunes por otras de menor potencia e instalación de detectores de presencia	438	0,6	56,25	157
Sustitución de las calderas por calderas de condensación	3.412	4,6	182	688
Colocación de dobles ventanas de aluminio y doble vidrio	5.665	7,9	408	1.348
Mejora del aislamiento de la fachada	17.567	24,5	1.265	4.181
Mejora del aislamiento de la cubierta	1.147	1,6	83	273
Instalación de un sistema de ventilación forzada	771	1,1	55	182
Instalación de paneles fotovoltaicos-térmicos para el precalentamiento del ACS del 3º izquierda	778	1,1	43	157
Instalación de toldos en la fachada sur del edificio	57	0,1	7	21
Total	29.835	41,6%	2.099	7.007

Como se puede apreciar en la tabla, el ahorro energético para la comunidad de vecinos es bastante importante y llega hasta un 41,6%, en relación con el consumo energético del edificio antes de la rehabilitación. Hay que señalar que antes de la reforma los vecinos no llegaban a cubrir las necesidades de climatización del edificio, especialmente durante el invierno. Ahora, se cubren esas necesidades y se ha ahorrado el 41,6% del consumo energético del edificio.

Además, la implantación de las medidas supuso un ahorro económico anual para cada hogar de 233€/año⁷ y una reducción de las emisiones de CO₂ de 779KgCO₂/año. También se han conseguido otros beneficios, como la mejora del aislamiento acústico hasta los niveles dictados por el CTE y la mejora del confort térmico de los vecinos (sin encender la calefacción) de una media de 10-12°C durante el invierno a una de 18-20°C.

Otras medidas de mejora implementadas en el edificio

La rehabilitación supone un proceso muy complejo para las comunidades de propietarios: hay que poner de acuerdo de los vecinos en la intervención a realizar – tarea ardua en muchos casos- y deben aportar una importante cuantía económica a pesar de las ayudas públicas.

La rehabilitación, a diferencia de la Inspección Técnica de Edificios, introduce mejoras sustanciales en el comportamiento del edificio no sólo en cuanto a su eficiencia energética, sino también en hacerlo confortable y más habitable, comportando un cambio en la forma de vida de sus ocupantes.

En el edificio de la calle la del Manojó de Rosas 15 tuvo lugar, aparte de la mejora evidente de los aspectos relacionados con el ahorro y eficiencia energética, la mejora y en muchos casos la sustitución de las instalaciones comunes, como las bajantes, el saneamiento horizontal, las distribuciones de agua, el abastecimiento eléctrico, la telefonía y TV, que se ajustaron en lo posible al CTE.

También se mejoraron aspectos como la impermeabilización de la cubierta y se han ejecutado intervenciones estructurales, como por ejemplo la reparación de las fisuras de los muros de carga y la introducción de un zócalo impermeabilizado perimetral exterior.

Aunque al comienzo hubo una propuesta sobre la instalación de un ascensor por el exterior del edificio, al final esta medida de mejora de la accesibilidad universal no se ha implementado por cuestiones presupuestarias.

Teniendo en cuenta todo lo mencionado anteriormente, se puede apreciar que en definitiva la rehabilitación energética no solo mejora aspectos relacionados con la demanda y el consumo energético de un edificio, sino que aporta un enfoque holístico que consigue alargar su vida útil, disminuye los costes de mantenimiento, revaloriza el patrimonio inmobiliario y mejora la calidad de vida de las personas.

⁷ Los cálculos por hogar están hechos para 9 viviendas, ya que la vivienda del 3º dcha esta vacía.

Lecciones aprendidas y peticiones de WWF

WWF ha monitorizado todo el proceso de la rehabilitación energética del edificio residencial de la calle La del Manojó de Rosas, 15, obteniendo una amplia experiencia sobre lo que supone un proceso de esta magnitud para las diferentes partes implicadas y que se podría mejorar para que este tipo de procesos se faciliten y para que se impulse realmente el sector de la rehabilitación energética y del autoconsumo en España. A continuación, se presentan las principales lecciones aprendidas que WWF obtuvo a lo largo de la ejecución de este proyecto piloto.

Lección aprendida 1: *La rehabilitación energética mejora la calidad de vida de los ciudadanos y consiste en un vehículo potente para luchar contra la pobreza energética.*

WWF pide: *Fomentar un nuevo modelo energético basado en la eficiencia energética y las energías renovables para luchar contra la pobreza energética en España.*

La instalación del aislamiento térmico tanto en la fachada como en la cubierta y la implantación de otras medidas reducen la demanda energética del edificio hasta unos niveles bastante bajos que en el caso del edificio piloto de la calle La del Manojó de Rosas, 15, han llegado a ser un 75% de la demanda energética total del edificio antes de la rehabilitación. Sin embargo, esta reducción en la demanda puede que no sea reflejada en su totalidad como ahorro energético en las facturas de los usuarios del edificio porque el ahorro energético, depende también de los patrones de consumo antes de la rehabilitación. En el caso del presente edificio los vecinos, antes de la rehabilitación no llegaban a cubrir las necesidades de calefacción en su totalidad, viviendo en condiciones de pobreza energética. Por tanto, aunque la reducción de la demanda energética del edificio ha llegado a ser un muy importante, el ahorro energético total es de un 42%.

Sin embargo, las condiciones de confort térmico de los vecinos del edificio se han mejorado significativamente, ya que han pasado de tener una temperatura doméstica media invernal sin calefacción de 10-12 °C, a una de 18-20 °C, y además mejorando el confort en relación con los niveles del ruido, las filtraciones de agua y la generación de condensaciones. No obstante, esto no significa que se haya resuelto el problema de la pobreza energética debido a los elevados precios de la energía.

La solución requiere una fuerte voluntad política y el diseño de un nuevo modelo energético basado en la eficiencia energética y las energías renovables y autóctonas, que tienen la capacidad de reducir los costes de la energía, importada en su mayoría, y su precio depende de intereses geopolíticos, además de poner a España en la senda de un desarrollo bajo en carbono que reforzará la lucha contra el cambio climático.

Lección Aprendida 2: *Las ayudas existentes hoy en día no son suficientes para impulsar proyectos de rehabilitación en los barrios desfavorecidos*

WWF pide: *Hacer un uso eficiente de los fondos existentes, incluyendo criterios socioeconómicos para facilitar la implicación de las clases sociales desfavorecidas en procesos de rehabilitación energética, reforzando simultáneamente la efectividad de estos mecanismos con medidas fiscales que favorezcan la mejora de la eficiencia energética en los edificios.*

La rehabilitación energética del edificio piloto de la calle La del Manojó de Rosas, 15 fue financiado en un 75% con fondos de distinta índole y hasta 21.000€ para cada vivienda. Aun así, en muchos casos, los vecinos enfrentaron dificultades para aportar la cantidad de fondos restantes para realizar ciertas acciones, como la mejora de la accesibilidad universal, a través de la instalación de un ascensor o la mejora adicional de las instalaciones de climatización y de producción de ACS (p.ej. la instalación de calderas de condensación en todos los hogares, instalación de paneles solares térmicos, etc.).

Hoy en día también existen ayudas estatales, a través del *Plan Estatal de fomento del alquiler de viviendas, la rehabilitación edificatoria, y la regeneración y renovación urbanas, 2013-2016 (RD 233/2013, de 5 de abril)*, que presentó el Ministerio de Fomento en 2013, o a través de las líneas de financiación que presentó IDAE en 2013. Sin embargo, estas son ayudas más bajas que las que se ofrecieron en su día para la rehabilitación energética del edificio piloto de La del Manojó de Rosas, 15, y es posible que no den una respuesta suficientemente satisfactoria a las necesidades económicas que enfrenta en estos momentos la sociedad española, y especialmente esa parte de la sociedad que menos recursos tiene y que más problemas enfrenta en cuanto a la calidad de sus hogares.

Es importante que aparte de las ayudas existentes se utilicen otros recursos, como el Fondo Nacional de Eficiencia Energética. Este fondo tiene como objetivo la concentración de recursos de diversa índole para la financiación de programas de mejora de la eficiencia energética. Por un lado, podría utilizarse para cubrir distintos perfiles de necesidades de financiación relacionadas con las condiciones socioeconómicas de los consumidores finales a través de subvenciones; y por otro lado, para suministrar a las entidades financieras las garantías que necesitan para poder ofrecer productos financieros de bajo coste y a largo plazo (p.ej. 5% durante 20 años), fomentando el mercado de la rehabilitación energética.

Además, son necesarias otras medidas que puedan reforzar la decisión de la sociedad a favor de los procesos de rehabilitación energética a través de medidas fiscales, como que la cuantía del impuesto a la propiedad (IBI) esté ligado a la clasificación energética de los edificios. De esta forma, se darán incentivos efectivos para que el mercado inmobiliario vaya hacia una mayor eficiencia energética.

Lección Aprendida 3: *La rehabilitación energética es un proceso que involucra muchos actores de diferentes sectores y con diferentes intereses. La falta de coordinación entre estas entidades provoca retrasos y discontinuidades en la ejecución de los proyectos.*

WWF pide:

- *Crear entidades acreditadas que puedan gestionar un proceso de rehabilitación en su totalidad y que garanticen el flujo continuo de recursos económicos. En este sentido, es importante implicar a las empresas energéticas para que ofrezcan a sus clientes finales mejoras a la eficiencia energética de sus edificios, apostando por un cambio en su modelo de negocio hacia uno basado en la eficiencia energética.*
- *Conseguir un mayor grado de coordinación entre las administraciones públicas para garantizar la mayor absorción posible de los fondos europeos y la estabilidad y puntualidad de los flujos económicos hacia los proyectos de rehabilitación energética.*

Un proceso de rehabilitación energética es un proceso complejo donde se involucran varios actores, como los gestores, los vecinos, las empresas constructoras, los proveedores de los materiales y las instituciones que conceden las ayudas para la realización de las intervenciones.

En el caso del edificio piloto de la Ciudad de los Ángeles, hubo retrasos en el flujo de los fondos, algo que causó el parón de la obra durante varios meses, teniendo como consecuencia la indignación de los vecinos que se han visto obligados de aguantar durante más tiempo de lo previsto la ejecución de la obra sin poder disfrutar los beneficiosos resultados en su totalidad.

Para flexibilizar, agilizar y hacer más eficiente un proceso de rehabilitación energética, se debe minimizar el número de los actores implicados, con la creación de entidades acreditadas que puedan gestionarlo en su totalidad, y se debe garantizar un flujo continuo de fondos para que las intervenciones se ejecuten sin interrupciones y cumpliendo el cronograma previsto. En este caso, el modelo de negocio de las empresas de servicios energéticos se debe generalizar, apoyando la entrada en el mercado de entidades que puedan garantizar el flujo financiero desde el comienzo hasta el final de la intervención, y cuya inversión sea amortizada a través de las ayudas estatales y del ahorro en las facturas energéticas de los vecinos. En estos momentos, aparte de las Empresas de Servicios Energéticos existentes (ESE), hay más entidades que tienen la capacidad económica, la información necesaria y los conocimientos para ofrecer este tipo de servicios, como son las empresas energéticas. Sería necesario que estas empresas cambiaran su modelo de negocio de basado en el consumo energético, a uno centrado en el ahorro y la eficiencia energética, ofreciendo a sus clientes servicios energéticos (rehabilitación energética de sus edificios e instalación de energías renovables). Esto podría ser un pilar muy importante para el impulso de la rehabilitación energética en España, contribuyendo a la modernización de la economía española hacia una economía de bajo consumo energético y baja en emisiones de carbono, aumentando la seguridad energética y abriendo nuevos campos de trabajo de alta calidad y sostenibles a largo plazo. *La Directiva 2012/27/UE, relativa a la eficiencia energética prevé en el*

artículo 7-Sistemas de obligaciones de eficiencia energética-, pero no obliga a las empresas energéticas a ofrecer servicios de mejora de la eficiencia energética de los edificios de sus clientes. Como alternativa pueden aportar una cantidad al Fondo Nacional de Eficiencia Energética o realizar otras medidas.

Las instituciones estatales, autonómicas y locales, responsables de la puesta en marcha de las ayudas necesarias para la rehabilitación energética, deben lograr un mayor grado de coordinación que garantice que las ayudas lleguen a sus destinatarios sin retrasos, tanto si ellos son los vecinos de un edificio o la entidad que hace la inversión inicial de una rehabilitación energética. Además, un mayor grado de coordinación y alineación de las instituciones públicas puede optimizar la absorción de los fondos europeos destinados, entre otras cosas, a la mejora de la eficiencia energética y la lucha contra el cambio climático, como los que están previstos dentro del marco del Acuerdo de Asociación 2014-2020 que España firmó con la Comisión Europea en octubre de 2014.

Lección Aprendida 4: *Los proyectos piloto de rehabilitación energética enriquecen la experiencia de las partes implicadas en soluciones adecuadas para diferentes segmentos del parque inmobiliario español son una oportunidad de poner en práctica innovaciones de I+D+i y contribuyen a la concienciación de la sociedad.*

WWF pide:

- *Fomentar los proyectos piloto de rehabilitación energética en todo el país incluyendo I+D+i.*
- *Fomentar la actividad de los movimientos ciudadanos en los barrios, como las Asociaciones de Vecinos*
- *Instalar oficinas de información en los barrios, donde los ciudadanos puedan familiarizarse o resolver dudas sobre la rehabilitación energética de sus viviendas.*

Los proyectos piloto de rehabilitación energética son necesarios para actuar sobre tres puntos: 1) familiarizar a la sociedad con este tipo de iniciativas y avances, 2) difundir los beneficios de la rehabilitación, y 3) recopilar información útil que fomente la reflexión sobre posibles mejoras de estos procesos e información que fortalezca los argumentos a favor de la rehabilitación energética. Durante la ejecución de la obra de rehabilitación energética del edificio de la calle La del Manojó de Rosas, 15 hemos observado, en la práctica, que hay factores concretos que afectan al proceso, como elementos arquitectónicos y estructurales relacionados con la época de construcción o la tipología del edificio. Un ejemplo es la existencia de muros de hormigón sin cámara de aire, que en relación con el pequeño tamaño de las viviendas hacen casi imprescindible la colocación del aislamiento por el exterior (sistema SATE), o la falta de espacio dentro del edificio para la centralización de las instalaciones de calefacción, que prácticamente deja dos opciones: la mejora de las instalaciones a nivel individual o su centralización en la cubierta del edificio.

También se observó que el conocimiento y la concienciación que han alcanzado los vecinos del edificio sobre todo el proceso de la rehabilitación energética, y la correlación con el impacto que tuvo en su calidad de vida, son muy altos. Por ejemplo, ahora los vecinos saben qué es el aislamiento SATE y cuáles son los

beneficios que tiene, o qué significa instalar una caldera de condensación y colocar ventanas dobles con rotura del puente térmico, etcétera. Esto es un factor muy importante porque un ciudadano que conoce el proceso de la rehabilitación energética de su vivienda, que está concienciado sobre los beneficios que tiene para su calidad de vida, es un ciudadano que puede ser portavoz e impulsor de la rehabilitación energética.

A la hora de alcanzar este resultado de conocimiento y concienciación de los vecinos, ha sido importante no sólo el proceso de la rehabilitación en sí, sino también el trabajo previo que se ha realizado en la ciudad de los Ángeles. Este trabajo es fruto de la movilización social, a través de la asociación de vecinos de la ciudad de los Ángeles (ASVEYCO), donde los vecinos pidieron al Ayuntamiento de Madrid que el barrio se declarara Zona de Rehabilitación Integrada (ZRI), y donde la asociación tiene un papel activo en todos los procesos de rehabilitación que suceden en el barrio. También es fruto del esfuerzo que se ha hecho en este barrio por parte de la EMVS que ha instalado allí una oficina de información con el objetivo de ayudar a los ciudadanos a resolver cualquier duda sobre la rehabilitación energética y sobre los trámites necesarios para recibir las subvenciones existentes. Además, en la rehabilitación del edificio de la calle La del Manojó de Rosas, 15, la EMVS ha sumado el proyecto Retrokit (proyecto europeo de investigación), que ha añadido al edificio una propiedad más: ser fuente de sistemas innovadores para el mercado de la rehabilitación energética.

Son, por tanto, muy importantes tres pilares que las instituciones responsables deberían identificar y fomentar para la difusión de la rehabilitación energética y la generación de un efecto cascada en todo el país:

- El fomento del I+D+i de la rehabilitación energética, a través de su implantación en proyectos piloto.
- El fomento de la actividad de los movimientos ciudadanos en los barrios, como por ejemplo son las asociaciones de vecinos.
- La instalación de oficinas (de organismos municipales, autonómicos o incluso estatales) de información en los barrios, donde los ciudadanos puedan informarse y resolver dudas sobre la rehabilitación energética de los edificios.

Lección Aprendida 5: *La utilización de materiales renovables (madera o corcho certificada FSC) en los procesos de rehabilitación se ve perjudicada por la diferencia del precio que existe entre ellos y los materiales convencionales.*

WWF pide: *Internalizar los costes ambientales de los materiales convencionales en el precio final para aumentar la competitividad de los materiales renovables y su penetración en el mercado, y lograr un mayor grado de sostenibilidad en el sector de construcción a largo plazo.*

WWF considera que, aparte de los beneficios en términos de ahorro energético, reducción del ruido, mejora del confort térmico, mejora de las instalaciones, etcétera, una rehabilitación energética debería optar, en la medida de lo posible, por la utilización de materiales naturales y renovables (siempre certificados) para asegurar que esta prolongación de vida del edificio se realice con la menor huella ecológica posible.

Sin embargo, en el proyecto piloto de la rehabilitación energética del edificio residencial de la calle La del Manojito de Rosas, 15, se han utilizado materiales con buenas propiedades térmicas y acústicas, pero no renovables. Lo que hemos observado en este caso es que mientras las propiedades térmicas y acústicas de los materiales renovables (por ejemplo el corcho, el cáñamo, etc.) son similares a las propiedades de los materiales que se han utilizado, su coste es superior, llegando a ser en muchos casos hasta 3 veces más caros. Esto hace que su utilización, especialmente en casos como este de bajos recursos económicos, sea muy complicada.

Es deseable que el mercado de la rehabilitación energética cuente con una mayor pluralidad de materiales asequibles, algo que conduciría a una mayor competitividad y una reducción de los precios. Para conseguir esto, es imprescindible que se produzca una internalización de los costes ambientales de cada material en su precio final, de modo que el precio de los materiales esté relacionado con su huella ecológica, dejando espacio para materiales con menor huella.

El acceso a materiales de menor huella debería ser un objetivo prioritario para todos los países, ya que la huella ecológica⁸ de la humanidad ha aumentado en un 150% los últimos 50 años y que desde 2010 necesitamos cada año la capacidad regenerativa de más de un 1,5 planeta para cubrir nuestras necesidades.



⁸ La huella ecológica se expresa en hectáreas globales. 1 hectárea global representa una hectárea biológicamente productiva con la productividad promedia anual.

Anexo: marco legislativo actual

Marco legislativo relativo a la eficiencia energética de los edificios

Desde 2013 se han dado pasos por parte del gobierno para impulsar el sector de la rehabilitación energética de los edificios, a través de la creación de un nuevo marco normativo específico y la modificación y adaptación de las normativas existentes para responder ante las nuevas Directivas Comunitarias. A continuación, se presentan y se analizan todas las piezas reglamentarias que constituyen este nuevo contexto.

El nuevo marco legislativo

*El Real Decreto 233/2013, de 5 de abril, por el que se regula el **Plan Estatal de Fomento del Alquiler de Viviendas, la Rehabilitación Edificatoria, y la Regeneración y Renovación Urbana, 2013-2016***, incluye 8 programas de los cuales tres regulan aspectos importantes de la rehabilitación edificatoria, la renovación y regeneración urbanas y las ciudades sostenibles. El objetivo del plan es fomentar la rehabilitación energética de los edificios de uso residencial que se han construido antes de 1981, que son el 53% del parque edificatorio y donde no está implementada ninguna medida de ahorro y eficiencia energética. Además, se determinan las actuaciones subvencionables que varían desde la mejora de la envolvente del edificio (aislamiento de fachadas, cubiertas etc.), hasta la mejora de las instalaciones de calefacción y refrigeración y la instalación de energías renovables. Por último, se regula el perfil de los beneficiarios y la cuantía de las subvenciones estatales.

*El Real Decreto 235/2013, de 13 de abril, por el que se aprueba el **Procedimiento Básico para la Certificación de la Eficiencia Energética de los Edificios*** y que regula la obligación de los edificios de nueva construcción, los edificios existentes que se venden o se alquilan y los edificios ocupados por la administración pública, a que consigan un certificado de eficiencia energética. Además, se determina que desde el año 2018 (para los edificios de la administración pública) y desde el año 2020 (para los demás), todos los edificios que se construyeron tienen que ser de consumo energético casi nulo.

*La ley 8/2013 de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas establece **un informe que sustituya el informe actual de inspección de los edificios*** añadiendo los aspectos de accesibilidad universal y certificación energética, la modificación de la ley de propiedad horizontal para que se faciliten los procesos de la toma de decisiones de las comunidades de propietarios, la obligación de obras cuando no se cumplen los requisitos básicos de habitabilidad funcionalidad y seguridad o cuando hay situaciones de cierta degradación, y la posibilidad de que las obras generen extensiones de las edificaciones en la vía pública por cuestiones de facilitación de las mismas (instalación de ascensores, aislamiento etc.).

La transposición de la *Directiva 2012/27/UE, Relativa a la Eficiencia Energética*

Desde 2013 ha empezado la transposición de la *Directiva 2012/27/UE, Relativa a la Eficiencia Energética*, que entre otras medidas promueve la rehabilitación energética del parque edificatorio existente de Europa. Esto se hace a través de 3 artículos: el 4- Renovación de edificios-, el artículo 5-Función ejemplarizante de los edificios de los organismos públicos- y el artículo 7- Sistemas de obligaciones de eficiencia energética-. De estos 3 artículos, solo el primero y el tercero afectan directamente a la rehabilitación energética de las viviendas, pero se analizarán los tres porque el artículo 5 también tiene la capacidad de afectar el panorama del sector de la rehabilitación energética en España.

La Estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España segmenta el parque edificado existente en 10 grupos (clústeres) utilizando indicadores como la provincia de ubicación, la fecha de construcción, el tamaño del municipio, la clasificación de los edificios en unifamiliares y multifamiliares, el número de plantas y la existencia del ascensor, el estado de conservación del edificio, el sistema de calefacción y la clasificación de las viviendas en principales y secundarias. La estrategia pretende identificar dónde existe el mayor potencial de ahorro energético y por tanto priorizar las intervenciones energéticas hacia este segmento del parque residencial que tenga plazos de amortización más cortos que otros segmentos del mismo. A partir de esto, el plan desarrolla unos menús de intervención para la rehabilitación de las viviendas principales, que se puedan aplicar, en términos generales, en todos los edificios que constituyen un segmento y que enfrentan problemas que se clasifican dentro de la estrategia en tres categorías:

- Deficiencias “de conservación” en los sistemas constructivos e instalaciones del edificio
- Problemas de accesibilidad física a la vivienda.
- Mejoras de la eficiencia energética de la vivienda.

La estrategia contempla 3 escenarios de ahorro en términos de energía final del sector residencial dentro del periodo de 2014-2020.

- El escenario alto que prevé una reducción del consumo energético para usos térmicos (calefacción, refrigeración y ACS) acumulado para el periodo 2014-2020 de 32%, con respecto al promedio del periodo 2010-2012 y un ritmo de rehabilitación energética anual del 2%, a partir de 2020.
- El escenario medio que prevé una reducción del consumo energético para usos térmicos (calefacción, refrigeración y ACS) acumulado para el periodo 2014-2020 del 26%, con respecto al promedio del periodo 2010-2012 y una tasa de rehabilitación energética de las viviendas del 2%, a partir de 2028.
- El escenario base que prevé una reducción del consumo energético para usos térmicos (calefacción, refrigeración y ACS) acumulado para el periodo 2014-2020 de 7%, con respecto al promedio del periodo 2010-2012 y una tasa de rehabilitación energética anual de 2% a partir de 2030.

También la estrategia plantea la rehabilitación energética del parque edificatorio del sector no residencial, utilizando una metodología de segmentación que en este caso se basa en los diferentes usos que los edificios no residenciales tienen y propone menús específicos para cada uso que responda a sus necesidades de mejora de la eficiencia energética. Los principales usos que se reconocen dentro del marco de la estrategia son el uso comercial, deportivo, oficinas, hostelería, cultural y educativo y sanitario. Para cubrir estos campos, la estrategia desarrolla 4 menús de intervención a través de experiencias reales, con respecto a las actuaciones en oficinas, hospitales, hoteles y centros comerciales. No se incluyen los usos deportivos culturales y educativos y se deja entender que se tratarán más adelante cuando haya más experiencia práctica. Estos menús se concentran, principalmente, en actuaciones para la mejora de la climatización, iluminación, equipos y ACS (cuando es significativo) y tienen un potencial de reducción del consumo energético entre 35 y 50% en comparación con el consumo actual y con plazos de amortización, generalmente, inferiores de 10 años.

La estrategia contempla dos escenarios de rehabilitación energética para el sector no residencial.

- El Escenario no residencial Base, donde el ahorro acumulado durante el periodo 2014-2020 será un 16% con respecto al promedio del periodo 2010-2012.
- El Escenario no residencial Alto, donde el ahorro acumulado durante el periodo 2014-2020 será un 20% con respecto al promedio del periodo 2010-2012.

Sin embargo, y aunque la estrategia es explícita sobre los posibles ahorros y actuaciones hasta el año 2020, no presenta el mismo nivel de análisis entre los años 2020 y 2050, ya que los escenarios no fijan ahorros intermedios (2030, 2040) o finales (2050).

En diciembre de 2013 y en enero de 2014 el gobierno de España ha comunicado a la UE sus planes sobre la trasposición de los artículos 5 y 7, respectivamente, de la Directiva 2012/27/UE relativa a la eficiencia energética.

Artículo 5- Función ejemplarizante de los edificios de los organismos públicos. Para cumplir con este artículo de la Directiva, cada estado miembro tiene que rehabilitar como mínimo el 3% de la superficie de los edificios de la Administración General del Estado (AGE). España ha transpuesto este artículo a través de una combinación de medidas que incluyen tanto la rehabilitación y la gestión energética de los edificios públicos de la AGE, como el cambio de hábitos de sus usuarios, hacia unos de menor consumo energético. En cuanto a la rehabilitación de los edificios públicos, España ha elaborado un inventario de todos los edificios de la AGE que disponen de un sistema de calefacción y refrigeración y tienen superficie total mayor de 500m². En este se muestra información sobre la superficie de cada edificio, el consumo energético y el certificado energético. España, según este inventario, tiene que rehabilitar anualmente, como mínimo unos 336.007m² (3% de la superficie).

Respecto al cumplimiento del artículo 7- Sistemas de obligaciones de eficiencia energética- y en relación con la rehabilitación energética de los edificios, España ha legislado a través de la *Ley 18/2014, de 15 de octubre, de*

aprobación de medidas urgentes para el crecimiento, la competitividad y la eficiencia, la adopción de un sistema de obligaciones para las empresas comercializadoras de electricidad, gas y productos petrolíferos, incluido el transporte, que se verán obligadas de reducir las ventas de energía a sus clientes finales, a través de medidas de mejora de la eficiencia energética que ofrecerán, con una tasa incremental anual de 1,5%, de 2014 a 2020, frente al promedio del volumen de las ventas durante los años 2010, 2011 y 2012. Las empresas obligadas obtendrán en este caso certificados de eficiencia energética (certificados blancos) correspondientes a la reducción de la energía que venden durante el periodo de un año a sus clientes finales. Si las empresas no alcanzan la tasa de reducción establecida tendrán que abonar una cantidad de fondos, que corresponda al número de certificados que no han conseguido durante ese año, al Fondo Nacional de Eficiencia Energética (artículo 20 de la DEE), que recopila fondos de distinta índole para financiar la mejora de la eficiencia energética del sector residencial, terciario, industrial y agrícola.

Lamentablemente, España, utilizando la posibilidad que le dan los apartados 7.1 y 7.2a de la Directiva, ha excluido totalmente de este cálculo las ventas de energía, en volumen, empleada para el transporte (apart.7.1) y ha contemplado unas tasas anuales de ahorro menores de 1,5% hasta el año 2018. La distribución de las tasas bajo esta excepción es de 1 % en 2014 y 2015, a 1,25 % en 2016 y 2017; y a 1,5 % en 2018, 2019 y 2020. Esto prácticamente significa que la tasa anual de ahorro en vez de 1,5% será 1,29%, reduciendo los ahorros totales en un 14%. Además, España excluirá del cálculo las ventas de energía, en volumen, empleada para las actividades industriales que están en el marco de régimen de comercio de emisiones, reduciendo el objetivo final en un 25% y llegando a ahorrar en 2020 unas 15.979ktep, pues 56% menos de la cantidad que ahorraría si no se utilizasen los mecanismos de flexibilidad.

Cumplimiento del artículo 20- Fondo Nacional de Eficiencia Energética, Financiación y Apoyo Técnico. España a través de la *Ley 18/2014, de 15 de octubre, de aprobación de medidas urgentes para el crecimiento, la competitividad y la eficiencia*, España ha creado un Fondo sin personalidad jurídica, cuya finalidad será la de financiar las iniciativas nacionales de eficiencia energética. Este fondo estará dotado con:

- Los recursos provenientes de fondos estructurales comunitarios FEDER.
- Las aportaciones de los sujetos obligados por el sistema nacional de obligaciones de eficiencia energética en concepto de cumplimiento o liquidación de sus obligaciones de ahorro.
- Otras aportaciones que se consignent en los Presupuestos Generales del Estado.
- Cualquier otro recurso destinado a financiar actuaciones que tengan como objetivo implementar medidas de ahorro y eficiencia energética.

Como había anunciado el gobierno en el mes de junio de 2014, el fondo se dotará hasta 350M€ anuales donde el 35% provendrá de los Fondos Estructurales Europeos correspondientes a la Administración General del Estado. Las

aportaciones que los sujetos obligados deben hacer al fondo para el año 2014 están disponibles por IDAE⁹ y ascienden a 103.454.332€.

Actualización del CTE y del RITE

La actualización del Reglamento Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), abril de 2013, a través del *Real Decreto 238/2013*, para cumplir con los requisitos de la *Directiva 2010/31/UE*, relativa a la eficiencia energética de los edificios y con la obligación establecida por el Real Decreto 1027/2007 de proceder a su revisión periódica que no supere un periodo de 5 años, para mantenerlo adaptado a la técnica y la normativa comunitaria. Los elementos más importantes que se regulan a través de esta revisión del RITE son las exigencias de eficiencia energética y de seguridad que tienen que cumplir las instalaciones térmicas de los edificios para cubrir la demanda de bienestar e higiene de los usuarios.

En septiembre de 2013 **se actualizó el Documento Básico “HE Ahorro de Energía” del Código Técnico de la Edificación (CTE)** que incorpora exigencias de reducción del consumo energético y de la demanda energética para los edificios de nueva construcción y para los edificios existentes. Más analíticamente, se incorporó por primera vez una sección (HEO) sobre la limitación del consumo energético de energía primaria no renovable destinado a la calefacción, la refrigeración y la producción de agua caliente sanitaria (ACS). Para los edificios de uso residencial, esta limitación se aplica a través de un valor mínimo por superficie útil en función de la zona climática de invierno, que se ubique el edificio. Los edificios de usos distintos al residencial tendrán que tener un indicador de consumo energético de energía primaria igual o superior a la clase B.

Además, la sección HE1-Limitación de la demanda Energética- incorpora la limitación de la demanda en edificios existentes, cuando se renueva el 25% de la envolvente. En este caso, la demanda energética del edificio tendrá que ser inferior de la demanda del edificio de referencia.

También, bajo la sección HE3 se han modificado a la baja los valores límite de eficiencia energética de las instalaciones de iluminación (VEEI) limitando la potencia instalada por m² hasta un 50% en algunos casos en comparación con versiones anteriores.

Por otra parte, la sección HE4-Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria- se ha modificado y en la nueva versión la contribución solar mínima depende solo de la zona climática, simplificando y reduciendo ligeramente las exigencias, de 5 a 26%, según zona climática. También se han modificado los valores unitarios de consumo de ACS sanitario y particularmente en el sector vivienda se unificaron los conceptos de vivienda unifamiliar y multifamiliar mostrando un valor común de consumo de ACS de 28lt/persona. Se ha introducido un factor de centralización para los edificios de viviendas multifamiliares, según el número de viviendas que sirve una instalación solar térmica.

⁹ http://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_BOE_66d319d1.pdf

Finalmente, la sección HE5-Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica se ha modificado en cuanto a su ámbito de aplicación. Se han excluido los edificios de la administración pública y los edificios del sector hotelero, mientras que se han incluido las instalaciones polideportivas. También se excluyen del ámbito de aplicación, las viviendas de cualquier tipo (unifamiliar o multifamiliar) y se determina una superficie construida mínima de 5.000m² para que sea aplicable cualquier exigencia. Finalmente se determina la potencia nominal mínima en función de la zona climática (a partir de 5KW_n) y la potencia nominal máxima que en todos casos no puede superar los 100KW_n.

Situación actual de la generación distribuida y el autoconsumo energético

Frente al esquema de generación centralizada que se ha desarrollado durante las últimas décadas, surge una progresiva implantación de generación de energía mediante generación renovable (i.e. eólica, fotovoltaica) y cogeneración cerca de los puntos de consumo o en las mismas instalaciones del consumidor.

Nace así el concepto de generación distribuida. La aparición de nuevos conceptos, desarrollos y sistemas de generación y control van a permitir la evolución gradual del modelo actual hacia otros donde la generación de electricidad distribuida, generalmente de pequeña potencia, se integra en la red como un elemento de eficiencia, de producción y de gestión, y no tan sólo como una simple conexión para la entrega de la energía eléctrica producida.

Hoy se cree que la complementariedad entre ambos modelos de generación, centralizado y distribuido, será la base para el desarrollo de los futuros sistemas eléctricos.

El autoconsumo con fuentes renovables resulta beneficioso para el sistema eléctrico porque facilita la disminución de importaciones energéticas (ahorro de energía primaria), de pagos por emisiones de CO₂ y de pérdidas de energía en las redes, lo que está alineado con el cumplimiento de los objetivos de la política energética europea. Podríamos decir que por cada MWh autoconsumido se obtendría un ahorro unitario de 7,41 €/MWh debido a la reducción de pérdidas de redes.

Los avances tecnológicos, así como los recursos energéticos distribuidos, la gestión de la demanda y las tecnologías de la información, propician un debate sobre los nuevos modelos de negocio a los que su integración en la red de distribución podría dar lugar. Dada la naturaleza regulada de estas redes, se ha considerado oportuno analizar el estado actual de la generación distribuida y el autoconsumo en España, fundamentalmente desde el punto de vista regulatorio. El análisis realizado trata de exponer de una forma clara y ordenada la situación actual, así como aportar consideraciones para una buena regulación sobre la generación distribuida y el autoconsumo en España.

Ante la existencia de un borrador de propuesta de RD de autoconsumo energético y el riesgo de pérdida de la estabilidad regulatoria, la disminución de los ingresos del sistema debido al déficit de tarifa, la controversia generada por el “peaje de respaldo” que plantea dicha propuesta normativa, y los costes regulados que contempla actualmente la tarifa eléctrica, hemos creído conveniente analizar y reflexionar sobre las implicaciones de la generación distribuida y el autoconsumo

energético en España, identificando aspectos clave que deberían tenerse en cuenta para una adecuada regulación del autoconsumo.

Marco legislativo

Al final del primer trimestre de 2014, la Comisión Nacional MC contabiliza más de 60.000 plantas fotovoltaicas, aproximadamente unos 4,6 GW frente a las casi 10.000 plantas que correspondían a los 0,14 GW instalados en 2006. En torno al 90% de dichas plantas solares FV están conectadas a red.

Esto significa que la potencia instalada de actividades de producción de energía eléctrica a partir de fuentes renovables, cogeneración y residuos (antes llamado Régimen Especial) se ha duplicado entre 2001 y 2013, representando actualmente un 39% de los 108 GW instalados en España.

La generación distribuida no siempre evita costes de redes de distribución. Este hecho se acusa de manera especial en aquellas zonas rurales donde las redes de distribución fueron diseñadas para ser redes de distribución de demanda pero que ante la masiva capacidad de generación instalada, la de por sí baja demanda de energía y la prioridad de despacho que dispone la electricidad renovable deben operar como si redes de distribución de generación se tratara, lo que implica un aumento de las pérdidas de red.

Dentro de la generación distribuida existe un segmento orientado al autoconsumo, sustentado en tecnologías renovables, que disponen de un alto grado de maduración y unos costes competitivos como para ser una alternativa a la generación convencional en algunos segmentos y ubicaciones, especialmente en el sector residencial. De forma general, se entiende por autoconsumo el consumo de energía por la misma persona física o jurídica que la genera.

La estructura específica del sector terciario y doméstico, junto con el reducido tamaño y necesidad de inversión que presentan algunas de estas tecnologías de pequeña escala y el conocimiento disponible del sistema de distribución en ciudades, permite determinar un conjunto de situaciones en las que la conexión a la red es en general factible sin que requiera costosos estudios y tiempo de dedicación por parte de las empresas distribuidoras. Ello posibilita que el consumidor genere parte de la energía que consume.

El nuevo marco legislativo del sector eléctrico

El principal inconveniente del autoconsumo parece tener más que ver con la transferencia de rentas que, de acuerdo a la estructura tarifaria actual, podría producirse desde los consumidores con autoconsumo hacia los que no lo tengan en caso que los gastos fijos que evita el autoconsumidor sean superiores a los costes que ahorra al sistema.

En este sentido, considerando que el sistema eléctrico tiene una estructura de costes fijos (redes, políticas medioambientales, sociales e industriales, etc.), que la *Ley 24/2013 del Sector Eléctrico* establece que estos costes fijos se recaudan mediante los peajes de acceso y que estos no van a disminuir por el hecho de que algunos consumidores comiencen a autoconsumir, hay dos aspectos a tener en cuenta.

Cuando un consumidor consume la energía que genera, se ahorra la energía más el término variable de los peajes, pero el sistema sólo se ahorra el coste de la energía. Es decir, la parte de los costes fijos que se recaudan mediante el término variable del peaje de acceso permanece y ha de ser recaudada a través del resto de consumidores, lo que da lugar a una transferencia de costes fijos al resto de consumidores.

Cuando las instalaciones de autoconsumo son de tecnología fotovoltaica, como el pico de la demanda se produce en horas en las que apenas hay generación fotovoltaica, la garantía de suministro eléctrico del autoconsumidor sigue dependiendo del sistema y éste continúa conectado a ella para disponer de la energía necesaria que su instalación de generación no pudiera generar. Por consiguiente, no evita la necesidad de nueva capacidad de generación y de transporte/distribución, por lo que debería de seguir contribuyendo a los costes fijos del sistema.

La opción de autoconsumo se encuentra ligada a la creciente competitividad de la solar fotovoltaica de pequeña escala y su posibilidad de alcanzar la paridad de red. La competitividad de la generación eléctrica con tecnología solar fotovoltaica respecto al coste de suministro de energía procedente del sistema eléctrico se estima habitualmente mediante el concepto de paridad de red.

La Ley 24/2013 del Sector Eléctrico deroga casi en su totalidad la Ley 54/1997 del Sector Eléctrico. Uno de los cambios introducidos por la nueva ley implica que las instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos, incluidas en el denominado hasta ahora régimen especial de producción de energía eléctrica pasan a denominarse instalaciones de producción con retribución específica. Es decir, en adelante la ley no hablará en términos de “régimen especial”, sino de “instalaciones de producción con retribución específica”.

Una buena regulación debería facilitar la eficiencia global del sistema, es decir, la generación, del transporte y de la distribución. El marco regulatorio debería facilitar la integración de equipos de generación de energía eléctrica de pequeña potencia y las figuras de producción y suministro con autoconsumo que contempla la Ley 24/2013 del Sector Eléctrico, siempre y cuando sea eficiente tanto para el agente como para el sistema en su conjunto.

Para ello, una buena regulación del autoconsumo debería comenzar por cambiar la estructura de la tarifa eléctrica actual. Sólo así se estaría dando una señal eficiente a los consumidores de cuándo resulta más económico autoproducir que abastecer su suministro del sistema.

Los peajes de acceso vigentes sólo contemplan dos variables de facturación (energía consumida y potencia contratada). En el futuro, podría tener en cuenta además un término fijo por cliente como garantía de que todos los consumidores y productores contribuyen a la cobertura de los costes y servicios del sistema eléctrico, independientemente de si autoconsumen o no. De ese modo, la reducción de consumo derivado de medidas de eficiencia energética o generación distribuida no afectaría a la recaudación del coste del servicio de garantía de suministro, ya que se facturaría como un precio fijo independiente del consumo de electricidad.

Una buena regulación y un diseño correcto de la tarifa eléctrica deberían evitar que se dieran desajustes del sistema y transferencia de rentas entre autoconsumidores y consumidores convencionales. La alternativa sería que toda medida normativa que

suponga un incremento de costes para el sistema eléctrico garantizara una reducción equivalente de otras partidas de costes o un incremento equivalente de ingresos que asegure el equilibrio del sistema.

En este sentido, la propuesta de Real Decreto de autoconsumo establece un peaje de respaldo para los autoconsumidores, que los coloca en una situación de desventaja frente al resto de consumidores, ya que verían sus costes aumentar porque deberían asumir la parte de costes fijos que se ahorran los autoconsumidores al tener que pagar doble peaje.

La experiencia obtenida a partir del aumento significativo de fuentes de energías renovables, cogeneración y residuos, junto con la modularidad y la reducción de costes que ofrecen algunas de estas tecnologías, especialmente la fotovoltaica, así como la obligación que establece el Código Técnico de Edificación de 2006 (con las modificaciones aprobadas por la Orden FOM/1635/2013) para integrar las mismas en edificios y la transposición parcial de la Directiva 2009/72 con objeto de fomentar instalaciones de pequeño tamaño, ha propiciado la extensión de la generación distribuida en España y el debate sobre las ventajas de producir electricidad a pequeña escala en el propio punto de consumo.

Bibliografía

- Europe in figures-Eurostat yearbook 2012. Más información en <http://bit.ly/1vjyn7O>
- Pobreza Energética en España-Análisis de Tendencias. Asociación de Ciencias Ambientales (ACA), 2014. Más información en <http://bit.ly/1B5oiYL>
- Potencial de Ahorro Energético y de Reducción de Emisiones de CO2 del Parque Residencial existente en España en 2020. WWF, 2010. Más información en <http://bit.ly/17uf1la>
- Auditoría Energética del Edificio Residencial de la Calle La del Manojó de Rosas, 15. Creara 2013.
- Calculo de Ahorros Conseguídos Mediante Acciones de Eficiencia Energética en el Edificio Residencial de la Calle La del Manojó de Rosas, 15. Creara, 2015.
- Retos y Oportunidades de Financiación para la Rehabilitación Energética de Viviendas en España. WWF, 2012. Más información en <http://bit.ly/17uf1la>
- Informe Planeta Vivo 2014. WWF, 2014
- Informe del Taller Sectorial sobre la Rehabilitación Energética y el Autoconsumo. WWF, 2013. Más información en <http://bit.ly/17uf1la>
- Informe de Conclusiones del Grupo del Trabajo sobre la Rehabilitación y el Autoconsumo. WWF, 2013. Más información en <http://bit.ly/17uf1la>
- Estrategia para la Rehabilitación. Claves para Transformar el sector de la Edificación en España. GTR, 2014. Más información en <http://bit.ly/JisuRM>
- Estrategias para Financiar la Rehabilitación de Edificios. La oficina de Javier García Breva, 2015. Más información en <http://bit.ly/1Cp9avr>
- Propiedades de Aislantes Térmicos para Rehabilitación Energética. Instituto Valenciano de la Edificación, 2011. Más información en <http://bit.ly/1aJNjD3>
- EU Energy Efficiency Directive-Guidebook for Strong Implementation. The Coalition for Energy Savings, 2013. Más información en <http://bit.ly/1yzKTVq>
- Seis asignaturas pendientes para activar el sector de la rehabilitación en España. CONAMA, 2014. Más Información en <http://bit.ly/1zQmhP5>
- Estrategia a Largo Plazo para la Rehabilitación Energética en el Sector de la Edificación en España en Desarrollo del Artículo 4 de la directiva 2012/27/UE. Ministerio de Fomento, 2014. Más información en <http://bit.ly/19BawHd>
- Plan Nacional de Ahorro y Eficiencia Energética 2014-

2020. Ministerio de Industria, Energía y Turismo (MINTETUR), 2014. Más Información en <http://bit.ly/1Jr9j1N>
- Empresa Municipal de Vivienda y Suelo (EMVS)- Proyecto Retrokit. Más información en <http://bit.ly/1MzPZBK>
 - Instituto Geográfico Nacional. Centro Nacional de Información Geográfica. Más información en <http://bit.ly/1CMhdxe>
 - Hacia un Nuevo Modelo Energético, Propuestas de WWF. WWF, 2013 <http://bit.ly/1AbotAM>