

# Instalación de soluciones energéticas renovables y eficiencia en edificios y centros históricos



TALLERES ONLINE  
Red Española de Ciudades por el Clima

BIBLIOTECA CIUDADES POR EL CLIMA | 24





# ÍNDICE

## Contenido

- La Instalación de soluciones energéticas renovables y eficiencia en edificios y centros históricos..... **3**
- Artículos y reflexiones..... **4**
  - El reto de los edificios y cascos históricos frente a la neutralidad en emisiones..... **4**
  - Comunidades vecinales de energía, una oportunidad para rebasar los límites del autoconsumo fotovoltaico individual..... **10**
  - Implantación de energías renovables y autoconsumo. Casco histórico de la ciudad de Cuenca..... **13**
  - Posibilidades de mitigación y adaptación al cambio climático mediante energías renovables y eficiencia energética para el sector residencial y de administración pública en la provincia de Ávila..... **16**
- Taller organizado por la RECC, 23 de junio 2022..... **21**
  - Objetivos..... **21**
  - Desarrollo..... **21**
    - Programa..... **22**
    - Mesa de debate: principales conclusiones..... **24**
- Anexo : Recursos y referencias WEB..... **27**

## La Instalación de soluciones energéticas renovables y eficiencia en edificios y centros históricos

El reto de la lucha contra el cambio climático conlleva la adopción de medidas y soluciones en todos los sectores para reducir totalmente las emisiones de gases de efecto invernadero y otras emisiones de contaminantes locales.

El Plan Nacional de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030 incluye, entre las diversas medidas, la rehabilitación energética de edificios, responsables del 40% del consumo de energía final en Europa, con un elevado potencial de mejora. Las medidas a adoptar en el sector residencial, institucional y comercial tienen unas barreras específicas a la hora de ser aplicadas en edificios y cascos históricos con especiales medidas de protección. Muchos municipios con un alto valor histórico y patrimonial encuentran restricciones muy importantes para la instalación de paneles fotovoltaicos en edificios históricos o dentro del entorno del conjunto histórico y, por tanto, tienen muy limitada la posibilidad de realizar una transición energética basada en el autoconsumo. Además, esta restricción no solo afecta al propio Ayuntamiento, sino también al conjunto de la población que reside en el casco urbano y que, a su vez, es la que mayor dificultad tiene para realizar la transición energética, así como la que más necesita mecanismos de mitigación de fluctuaciones en el precio de la energía.

Las alternativas pasan por soluciones comunitarias que suministren energía eléctrica y térmica basada en renovables para aquellos edificios e instalaciones que justifiquen las inversiones a realizar y la adopción de medidas individuales en edificios e instalaciones cuando las soluciones agrupadas no sean posibles. Todo ello, con las debidas consideraciones de intervención en los cascos urbanos, en especial en aquellos municipios que cuenten con un casco histórico susceptible de ser protegido. Entre estas acciones, destacan las posibilidades de la energía solar fotovoltaica agrupada, en forma de comunidades energéticas o instalaciones próximas a través de red para el consumo eléctrico, y las instalaciones centralizadas de biomasa para la sustitución de energía térmica.

Se abre por tanto la necesidad de poner en evidencia dichas barreras y compartir las diferentes soluciones que pueden aportar todos los actores involucrados, es decir, administraciones, arquitectos y tecnólogos.



## Artículos y reflexiones

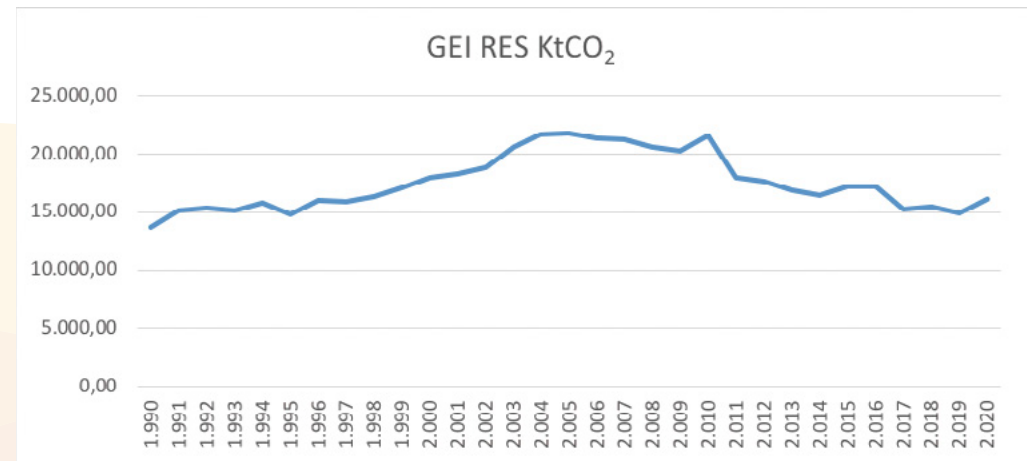
### El reto de los edificios y cascos históricos frente a la neutralidad en emisiones

Eduardo González.  
 Subdirector General de Coordinación de Acciones frente al Cambio Climático  
 de la Oficina Española de Cambio Climático.

El compromiso de alcanzar la neutralidad climática en las próximas décadas deriva en múltiples acciones, políticas y medidas que afectan a todos los sectores incluyendo de forma especial el espacio urbano.

En nuestro país los instrumentos de planificación para llegar a la neutralidad se materializan en un plan nacional integrado de energía y clima (PNIEC) que incluye medidas hasta 2030 y en una estrategia que extiende esta visión hasta 2050, año en el que nuestra Ley de Cambio climático fija el objetivo de alcanzar la neutralidad. El PNIEC se ha construido en base a alcanzar un objetivo de reducir un 23% las emisiones en 2030 con respecto a las que teníamos en 1990. Este esfuerzo es relevante en tanto que las emisiones en España crecieron ininterrumpidamente hasta 2007 arrastradas por el crecimiento económico y el aumento de población. La Estrategia de Largo Plazo extiende la visión a 2050 y supone para el sector residencial que tendrá emisiones nulas en 2050.

Las emisiones en las ciudades son importantes estimándose que pueden alcanzar un 70% de las emisiones totales incluyendo las directas e indirectas. Las emisiones directas en las ciudades incluyen las derivadas del uso de combustibles fósiles tanto en calefacción como en el transporte. Las emisiones del sector RCI se encuentran en el entorno de los 15 MtCO<sub>2</sub> eq y deberán reducirse a niveles en el entorno de 10 MtCO<sub>2</sub> eq en 2030 y a cero en 2050.



Las medidas que plantea el PNIEC en entornos urbanos que afectan al parque residencial, institucional y comercial incluyen, entre otras:

- ▶ Actuaciones sobre los estándares de construcción en el Código Técnico de la Edificación para alcanzar el objetivo de edificios de consumo casi nulo
- ▶ Actuaciones de rehabilitación energética de la envolvente para reducir las necesidades de energía, de calefacción y de refrigeración
- ▶ Actuaciones para transformar los sistemas de climatización en sistemas sin emisiones directas y más eficientes
- ▶ Actuaciones para el suministro de agua caliente sanitaria con soluciones renovables

Los aspectos de adaptación al cambio climático son también muy relevantes en el entorno urbano, efectos adversos como las olas de calor son cada vez más frecuentes y otros como pueden ser precipitaciones intensas y periodos de escasez de agua. El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático incluye, entre otras, medidas de adaptación en ciudades, como pueden ser:

- ▶ La planificación urbana teniendo en cuenta escenarios climáticos futuros
- ▶ Sistemas pasivos de sombreado
- ▶ Infraestructura verde, fuentes públicas etc.
- ▶ Sistemas de evacuación de aguas, pavimentos filtrantes

Además de las propias del PNIEC, que son tanto medidas de mitigación como de adaptación.

Este tipo de actuaciones tienen sus propias barreras, en muchos casos vinculadas a las fuertes inversiones necesarias y al largo periodo de retorno; en el caso de entornos históricos y edificios históricos, cuentan con barreras adicionales vinculadas a la existencia de normativa de protección de este tipo de bienes. Esta situación es muy frecuente, dado que gran parte de nuestras ciudades cuentan con un patrimonio histórico importante que hoy en día es fuente no solo del valor en sí, sino que también es un motor de atracción turística y de desarrollo económico.

La Estrategia a largo plazo para la Rehabilitación Energética en el Sector de la Edificación en España (ERESEE 2020) plantea los retos a los que este sector debe enfrentarse para abordar la neutralidad en 2050, con ritmos de rehabilitación que superarán en un orden de magnitud la actividad (<https://www.mitma.gob.es/el-ministerio/planes-estrategicos/estrategia-a-largo-plazo-para-la-rehabilitacion-energetica-en-el-sector-de-la-edificacion-en-espana>)

Por otra parte, las Directivas europeas en la materia de eficiencia y renovables, ahora en negociación dentro del paquete Fit for 55, apuntan en la línea de incrementar el uso de renovables en los edificios, suprimir los combustibles fósiles y abordar una renovación energética del parque existente. Las emisiones de este sector pasarán al comercio de derechos de emisión antes de 2030.

Adicionalmente, otras estrategias vienen a demandar zonas de bajas emisiones (ZBE) en ciudades que en muchos casos incluyen el casco históri-

co, tal como el art. 14 de la Ley de Cambio Climático y Transición Energética, que exige su implantación en ciudades mayores de 50.000 hab. o mayores de 20.000 en caso de superar valores límite de contaminación.

Las medidas que plantea el PNIEC en entornos urbanos que afectan al parque residencial, institucional y comercial incluyen, entre otras:

- ▶ Actuaciones sobre los estándares de construcción en el Código Técnico de la Edificación para alcanzar el objetivo de edificios de consumo casi nulo
- ▶ Actuaciones de rehabilitación energética de la envolvente para reducir las necesidades de energía, de calefacción y de refrigeración
- ▶ Actuaciones para transformar los sistemas de climatización en sistemas sin emisiones directas y más eficientes
- ▶ Actuaciones para el suministro de agua caliente sanitaria con soluciones renovables

Los aspectos de adaptación al cambio climático son también muy relevantes en el entorno urbano, efectos adversos como las olas de calor son cada vez más frecuentes y otros como pueden ser precipitaciones intensas y periodos de escasez de agua. El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático incluye, entre otras, medidas de adaptación en ciudades, como pueden ser:

- ▶ La planificación urbana teniendo en cuenta escenarios climáticos futuros
- ▶ Sistemas pasivos de sombreado
- ▶ Infraestructura verde, fuentes públicas etc.
- ▶ Sistemas de evacuación de aguas, pavimentos filtrantes

Además de las propias del PNIEC, que son tanto medidas de mitigación como de adaptación.

Este tipo de actuaciones tienen sus propias barreras, en muchos casos

vinculadas a las fuertes inversiones necesarias y al largo periodo de retorno; en el caso de entornos históricos y edificios históricos, cuentan con barreras adicionales vinculadas a la existencia de normativa de protección de este tipo de bienes. Esta situación es muy frecuente, dado que gran parte de nuestras ciudades cuentan con un patrimonio histórico importante que hoy en día es fuente no solo del valor en sí, sino que también es un motor de atracción turística y de desarrollo económico.

La Estrategia a largo plazo para la Rehabilitación Energética en el Sector de la Edificación en España (ERESEE 2020) plantea los retos a los que este sector debe enfrentarse para abordar la neutralidad en 2050, con ritmos de rehabilitación que superarán en un orden de magnitud la actividad (<https://www.mitma.gob.es/el-ministerio/planes-estrategicos/estrategia-a-largo-plazo-para-la-rehabilitacion-energetica-en-el-sector-de-la-edificacion-en-espana>)

Por otra parte, las Directivas europeas en la materia de eficiencia y renovables, ahora en negociación dentro del paquete Fit for 55, apuntan en la línea de incrementar el uso de renovables en los edificios, suprimir los combustibles fósiles y abordar una renovación energética del parque existente. Las emisiones de este sector pasarán al comercio de derechos de emisión antes de 2030.

Adicionalmente, otras estrategias vienen a demandar zonas de bajas emisiones (ZBE) en ciudades que en muchos casos incluyen el casco histórico, tal como el art. 14 de la Ley de Cambio Climático y Transición Energética, que exige su implantación en ciudades mayores de 50.000 hab. o mayores de 20.000 en caso de superar valores límite de contaminación.

Si bien gran parte de las medidas se centran en la movilidad en dichas zonas, existe también la oportunidad de reducir las emisiones de otras fuentes, como pueden ser los sistemas de calefacción. La reducción tanto de emisiones contaminantes como de gases de efecto invernadero permitirá disfrutar de ciudades más limpias, saludables y sostenibles.

El autoconsumo de energía renovable es una realidad que ha llegado a las ciudades como solución a coste eficiente, con importantes apoyos en la actualidad por parte de las administraciones. A nivel regulatorio, se ha facilitado enormemente el despliegue de esta opción, existiendo en la actualidad una alta demanda de proyectos de autoconsumo particular o en comunidades energéticas que comparten instalaciones comunes. Las soluciones de autoconsumo van desde generación fotovoltaica a calentamiento de agua sanitaria para consumo doméstico. No todas las opciones renovables tienen cabida en el entorno de la ciudad y, en ese sentido, el empleo de biomasa en calefacción debe realizarse con las mejores instalaciones que eviten la generación de emisiones contaminantes locales o valorarse frente a otras alternativas.

Las calefacciones de distrito, muy comunes en Europa, están ganando terreno en España y permiten generar un servicio sin necesidad de instalaciones individuales con soluciones renovables y sin emisiones en el punto de consumo. Su instalación requiere zanjas y otras obras civiles, comunes en cascos históricos.

Existe un nivel de ayudas importante a todos los niveles de las administraciones para abordar las medidas anteriormente mencionadas. El Plan de Recuperación Transformación y Resiliencia contiene líneas específicas para actuaciones en este sector muy orientadas a la sostenibilidad y a la contribución de la reducción de emisiones.

Apuntamos a continuación algunas líneas de regulación relevante en este tema y programas de ayuda

- ▶ Inclusión del sector de la edificación en la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética
- ▶ Real Decreto-ley 19/2021, de 5 de octubre, de medidas urgentes para impulsar la actividad de rehabilitación edificatoria en el contexto del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
- ▶ Modificación del Código Técnico de la Edificación
- ▶ Modificación del Reglamento de las Instalaciones Térmicas de los Edificios

- ▶ Mejora de la Certificación Energética de edificios nuevos y existentes
- ▶ Fomento del autoconsumo: Real Decreto-ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores[3], y del Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.
- ▶ Estrategia Nacional contra la Pobreza Energética 2019-2024
- ▶ Revisión de la Estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación
- ▶ Plan Estatal de Vivienda 2018-2021
- ▶ Programas de ayuda en materia de rehabilitación residencial y vivienda social del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
- ▶ Programa de Ayudas para actuaciones de rehabilitación energética de edificios existentes (PAREER II)
- ▶ Programa de ayudas para actuaciones de rehabilitación energética en edificios existentes (PREE)
- ▶ Programa de rehabilitación energética de edificios en municipios de reto demográfico (Programa PREE 5000)
- ▶ Programa de Impulso a la Rehabilitación de los Edificios Públicos de las Comunidades y Ciudades Autónomas (PIREP autonómico)
- ▶ Programa de Impulso a la Rehabilitación de los Edificios Públicos para las Entidades Locales (PIREP local)
- ▶ Real Decreto 477/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba la concesión directa a las comunidades autónomas y a las ciudades de Ceuta y Melilla de ayudas para la ejecución de diversos programas de incentivos ligados al autoconsumo y al almacenamiento, con fuentes de energía renovable, así como a la implantación de sistemas térmicos renovables en el sector residencial, en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia: 660 millones de euros ampliables hasta 1.320 millones. <https://www.boe.es/boe/dias/2021/06/30/pdfs/BOE-A-2021-10824.pdf>
- ▶ Real Decreto 1124/2021, de 21 de diciembre, por el que se aprueba la concesión directa a las comunidades autónomas y a las ciudades de Ceuta y Melilla de ayudas para la ejecución de Los programas de incentivos para la implantación de instalaciones de energías renovables

térmicas en diferentes sectores de la economía, en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia: 150 millones de euros. [https://www.boe.es/diario\\_boe/txt.php?id=BOE-A-2021-21106](https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2021-21106)

- ▶ Real Decreto 377/2022, de 17 de mayo, amplía la tipología de beneficiarios del Real Decreto 477/2021. <https://www.boe.es/boe/dias/2022/05/18/pdfs/BOE-A-2022-8122.pdf>

Igualmente, podemos mencionar los Fondos Europeos y las líneas de ayuda del BEI; con todo ello, es necesario recordar que las actuaciones en este sector requieren altos niveles de inversión inicial y periodos de retorno largos, por lo que es fundamental habilitar sistemas de crédito específicos para sortear esta barrera.

El Plan de Vigilancia Ambiental de la Evaluación Ambiental Estratégica del PNIEC ha establecido que esta es una línea relevante, objeto de seguimiento y de intercambio de mejores prácticas. Diferentes actores han prestado atención a este asunto y podemos destacar los trabajos de numerosos municipios, a través de ordenanzas, o del IDEA, a través de sus guías para el desarrollo del autoconsumo, por lo que diferentes organismos e instituciones de las administraciones están abordando este problema. Se abre por tanto la oportunidad de abordar una guía que identifique objetivos, medidas y soluciones para prevenir impactos negativos.

En este sentido, la Guía de orientaciones a los municipios para el fomento del autoconsumo, recientemente publicada por el IDAE, aporta unas primeras ideas básicas:

- ▶ Recomienda a los ayuntamientos identificar y publicar los bienes incluidos en los planes especiales de protección histórico-artísticos, para facilitar su localización a posibles interesados.
- ▶ Propone la creación de mapas de ubicación de las zonas afectadas por figuras de protección, ya sean de tipo histórico-artístico como de protección de espacios naturales.
- ▶ Sugiere establecer criterios claros, objetivos y homogéneos, que sean

de aplicación a las instalaciones de autoconsumo en estos emplazamientos.

- ▶ Recomienda que las limitaciones a las instalaciones fotovoltaicas en tejados por razones de impacto estético se reserven únicamente a aquellos edificios o zonas con alguna figura de protección del patrimonio y no se generalicen al municipio en su totalidad.
- ▶ Desaconseja los sistemas de camuflaje que afecten al rendimiento de las instalaciones y aboga por la función educativa que estas tienen en el fomento de las energías renovables.

Sin embargo, habida cuenta del enorme potencial de producción renovable en cubiertas y tejados de toda la geografía española (algunos estudios calculan que se podrían generar, para el año 2030, 65.181 GWh de auto-producción al año, cubriendo un 42% de la demanda del sector doméstico y terciario), no parece prioritaria la introducción de instalaciones en los centros y edificios de mayor valor monumental de nuestras ciudades.

Varias entidades expertas en el tema defienden, por ejemplo, la reconsideración de la distancia máxima permitida en las CEL entre el centro de producción y los puntos de consumo, actualmente de 500 metros, como ya ocurre en otros países de la UE (Francia, por ejemplo, ha establecido 2 km como distancia máxima). Esta sería, aparentemente, una solución sencilla para no obstaculizar el disfrute de instalaciones fotovoltaicas compartidas en cascos históricos de valor patrimonial, ya aquejados por otros muchos problemas y limitaciones de todo tipo que contribuyen a su vaciado.

La implementación de soluciones de aislamiento energético de la envolvente es un aspecto que debe estudiarse caso a caso. En edificios históricos este tema se puede abordar satisfactoriamente con soluciones actuales en ventanas y otros cerramientos, sin embargo, los aislamientos en pared deberían plantearse en interior si es posible y, en este sentido, pueden esperarse soluciones innovadoras de los fabricantes.

La climatización sin emisiones tiene una respuesta tecnológica existente basada en la bomba de calor, sistema electrificado muy eficiente ya muy

desarrollado. Los sistemas aerotérmicos tienen la dificultad de la ubicación de los compresores y las unidades de intercambio de calor con el aire, los sistemas geotérmicos exigen la realización de sondeos. Los sistemas interiores también pueden tener importantes restricciones de ubicación. Las soluciones deben ser analizadas caso a caso.

Es necesario avanzar en el estudio urgente de las posibilidades de implantación de producción renovable, sistemas de climatización eficientes y otras intervenciones de rehabilitación energética en todo el parque edificatorio público de la Administración General del Estado y de otras administraciones (buena parte del cual estará sometido a regulaciones de protección patrimonial), con objeto de implementar en el menor plazo posible aquellos adecuados a cada situación y experimentar posibles fórmulas para hacerlo con el menor impacto estético, exhibiendo la ejemplaridad que se supone a la administración y facilitando un portfolio de casos y buenas prácticas que sería de gran utilidad.

El MITMA, en cualquier caso, ha promovido este año el Programa de Impulso a la Rehabilitación de Edificios Públicos (PIREP), tanto en comunidades y ciudades autónomas como en entidades locales, a través de varias convocatorias en el marco del PRTR. De las numerosas intervenciones y soluciones que se hayan puesto en marcha gracias a estas ayudas también se podrían extraer valiosos aprendizajes y recomendaciones.

El enorme potencial del autoconsumo fotovoltaico en cubiertas y tejados de grandes municipios, como Barcelona, Madrid y otras capitales, tendría además un impacto muy significativo en la reducción de la demanda externa de energía, paliando así la afección sobre las zonas periféricas rurales y naturales, y los conflictos territoriales que sobre este tema se están extendiendo.

Favorecer el intercambio de información y experiencias para poder escalar las soluciones con rapidez es otra necesidad urgente que deben hacer suya redes de ciudades como la Red Española de Ciudades por el Clima o la red emergente de la MISIÓN – Ciudades Climáticamente Neutras.



## Bibliografía:

- ▶ Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética. <https://www.boe.es/eli/es/l/2021/05/20/7>
- ▶ Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030. [https://www.miteco.gob.es/images/es/pniec\\_completo\\_tcm30-508410.pdf](https://www.miteco.gob.es/images/es/pniec_completo_tcm30-508410.pdf)
- ▶ Estrategia de Descarbonización a Largo Plazo (ELP 2050) <https://www.miteco.gob.es/es/prensa/ultimas-noticias/el-gobierno-aprueba-la-estrategia-de-descarbonizaci%C3%B3n-a-largo-plazo-que-marca-la-senda-para-alcanzar-la-neutralidad-clim%C3%A1tica-a-2050/tcm:30-516141>
- ▶ Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) <https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/plan-nacional-adaptacion-cambio-climatico/default.aspx>



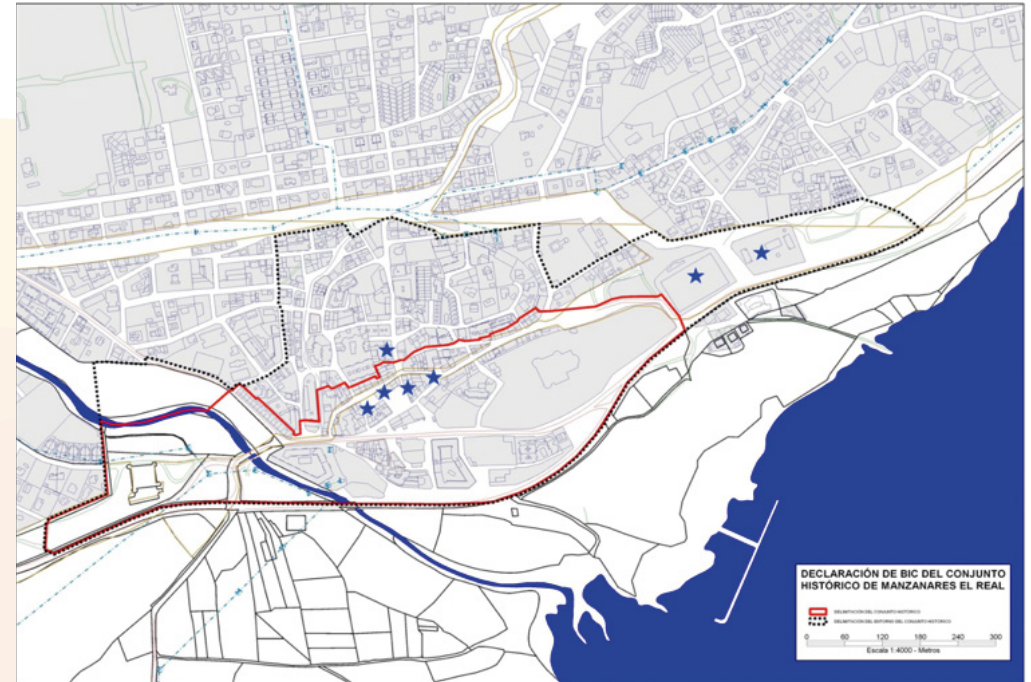
## Comunidades vecinales de energía, una oportunidad para rebasar los límites del autoconsumo fotovoltaico individual

Fernando Román Aguilera,  
Vicealcalde y Concejal de Medio Ambiente  
y Transición Energética del Ayuntamiento de Manzanares El Real

Manzanares El Real es un precioso municipio de casi 10.000 habitantes al norte de la ciudad de Madrid, enclavado en un entorno natural privilegiado en el Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama y con un importante patrimonio histórico. Particularmente emblemático es el Castillo Nuevo de Manzanares El Real, el mejor conservado de toda la región madrileña y una de las joyas de la arquitectura militar medieval del Reino de Castilla.

El privilegio de vivir en un municipio de estas características conlleva a su vez una serie de consecuencias más y menos razonables, como es la restricción a la instalación de paneles fotovoltaicos en el entorno del Conjunto Histórico del municipio, que comprende la práctica totalidad del casco urbano, donde se concentran una gran parte de las instalaciones municipales, incluidos el edificio Consistorial, la Biblioteca Municipal, el Hogar de Mayores, salas culturales, etc., así como un alto porcentaje de población vulnerable en bloques de viviendas, que es precisamente la que más apoyo necesita para no quedarse atrás en la transición energética.

Esto que en gran medida en un principio lo entendimos como una traba al desarrollo de políticas energéticas municipales, una vez que comenzamos a pensar en posibles soluciones, gracias a la idea de las Comunidades Energéticas, lo conseguimos transformar en una oportunidad de empezar a plantear una transición energética que vaya mucho más allá del autoconsumo individual.



Límite en negro del entorno del Conjunto Histórico de Manzanares El Real y señaladas en azul varias instalaciones municipales afectadas por las restricciones.

### Comunidad Energética, definición y conceptos

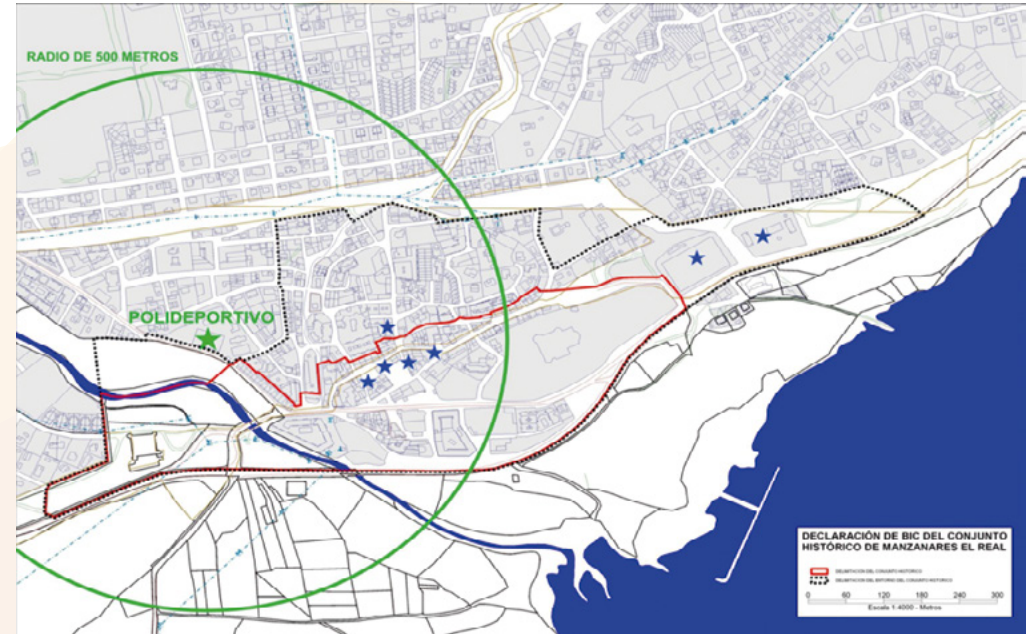
La Comisión Europea, en dos directivas del 2018 y el 2019 respectivamente ([2] y [3]) introdujo el concepto de Comunidad Energética ([7]), cuya definición genérica se traspuso al ordenamiento jurídico español literalmente como "entidades jurídicas basadas en la participación abierta y voluntaria, autónomas y efectivamente controladas por socios o miembros que están situados en las proximidades de los proyectos de energías renovables que sean propiedad de dichas entidades jurídicas y que estas hayan desarrollado, cuyos socios o miembros sean personas físicas, pymes o autoridades locales, incluidos los municipios y cuya finalidad primordial sea proporcionar beneficios medioambientales, económicos o sociales a sus socios o miembros o a las zonas locales donde operan, en lugar de ganancias financieras" ([4]).

A falta de mayor desarrollo de un marco jurídico específico, a día de hoy cualquier propuesta de comunidad energética hace uso de la modalidad de “autoconsumo colectivo o compartido” ([5]), que esencialmente permite que la energía producida en una instalación de energía renovable pueda ser repartida a través de la red de distribución entre diferentes consumidores que se encuentren a menos de 500 metros del punto de generación.

Dos ejemplos típicos de un autoconsumo colectivo básico serían un bloque de viviendas o un polígono industrial o empresarial donde deciden hacer una única instalación fotovoltaica en sus zonas comunes de la que cada una de las partes consume un porcentaje preacordado. Además, en una modificación reciente ([6]) se abrió la posibilidad de que estos porcentajes de reparto pudieran ser diferentes por cada hora, de modo que, por ejemplo, una de las partes pueda aprovechar un porcentaje mayor de la energía por la mañana que por la tarde, lo que permite optimizar mucho mejor el reparto de la energía en función de los diferentes horarios de uso de cada una de las partes.

### Compartir la energía como solución

Vale, todo esto suena genial, ¿pero qué tiene que ver con el problema de la instalación de paneles fotovoltaicos en edificios del conjunto histórico? Pues, si en determinada zona no se pueden instalar paneles fotovoltaicos, ¿por qué no instalarlos sobre otro edificio o en otra parcela próxima y compartir la energía que generemos? Ésta es la solución que hemos encontrado en Manzanares El Real, instalar una planta fotovoltaica de 100 kWp (el equivalente a entre 50 y 70 instalaciones individuales aproximadamente) en la cubierta sur del Polideportivo Municipal, que se encuentra justo en la parte exterior del límite de la zona de conjunto histórico y destinar esa energía a los consumos eléctricos de edificios que se encuentran dentro de la zona de conjunto histórico. Así de sencillo (aunque en ningún caso se deban obviar las dificultades burocráticas en su tramitación).



Entorno del Conjunto Histórico con instalaciones municipales afectadas, y señalados en verde el Polideportivo Municipal y el área en un radio de 500 metros desde el mismo.

### Ir más allá e incluir también a hogares afectados

Pero desde nuestro punto de vista el proyecto, al que hemos bautizado de forma genérica como Manza Energía ([1]), se estaría quedando cojo si se limitara a resolver solo la problemática para el caso de edificios o instalaciones públicas. Por lo que, conscientes de que las viviendas y los comercios del conjunto histórico tienen exactamente la misma restricción, sumado además a que es la zona en la que se concentran las rentas más bajas del municipio y por tanto las familias con mayores dificultades para asumir inversiones de este tipo y las que más vulnerables son ante la fluctuación de precios de la energía, decidimos reservar una parte de la energía que se genere en la instalación del polideportivo para compartirla con viviendas y comercios igualmente afectadas. Lógicamente, la prioridad deben ser los hogares en mayor situación de vulnerabilidad energética.

Para ello, nos hemos embarcado en la creación de una Comunidad Vecinal de Energía, a través de un proceso participativo abierto a la ciudadanía, que desemboque en la fundación de una Asociación que sirva de entidad jurídica sobre la que construir la comunidad energética para compartir la energía producida en la planta del Polideportivo, además de con los diferentes edificios municipales, con cerca de 20 familias en situación de vulnerabilidad energética acogidas a algún programa de servicios sociales y con otras familias participantes en la asociación, aprovechando al máximo la posibilidad de realizar un reparto variable por tramos horarios junto al hecho de que los horarios de muchas dependencias municipales, que suelen ser de mañana, se contrapean perfectamente con los horarios de muchos hogares, que suelen ser de tarde.

### Ir aún más allá: evolución futura del proyecto

Una de las cosas más interesantes del proyecto es que, además, abre muchas posibilidades de desarrollo.

Una de ellas, lógicamente, es ampliar la cantidad de paneles solares instalados a otros edificios o parcelas municipales repartidas por diferentes puntos del perímetro del entorno del Conjunto Histórico. En el caso de Manzanares El Real algunas posibilidades serían el Colegio Público Virgen de la Peña Sacra, la Casa de la Juventud, la Casa de la Montaña, la Escuela Infantil o el Centro de Atención Ciudadana. Estas nuevas plantas podrían además plantearse con participación directa de la ciudadanía en la inversión, mediante una cesión de la cubierta o del espacio, como de hecho, ya se ha realizado en algún municipio ([8]) de la geografía española.

Una segunda fase del proyecto que está prevista es que también puedan incorporarse a compartir sus excedentes de energía particulares que tengan algún tipo de instalación renovable en sus viviendas, con una contraprestación, de forma que ambas partes salgan beneficiadas, creando una especie de mercado local de energía renovable.

Y no menos importante, la intención es que la asociación vecinal se con-

vierta en un espacio abierto de debate sobre temas relacionados sobre todo con la energía, pero también con el medio ambiente y con lo social, que tenga vida propia y pueda impulsar otras iniciativas, desde las más sencillas, como puedan ser talleres para ahorrar energía o compras colectivas, hasta otras más sofisticadas que se quieran impulsar desde la ciudadanía y que estamos convencidos de que nos van a sorprender.

### Conclusiones y recomendaciones finales

Aunque haya que explorar otros caminos y posiblemente tender hacia una normativa más flexible que atienda a cada caso por separado, la posibilidad de compartir energía renovable de proximidad a través de la modalidad de autoconsumo colectivo y el horizonte de las comunidades energéticas abre una vía muy interesante, cuyo potencial completo aún está por desarrollar, para poder desplazar y agrupar la producción energética fuera de la zona afectada como solución para las restricciones a las instalaciones renovables en edificios municipales dentro del Conjunto Histórico, pero también para muchos hogares y comercios afectados por estas mismas restricciones.

### Bibliografía

- ▶ Web municipal del proyecto Manza Energía. <https://manzaenergia.manzanareselreal.es/>
- ▶ Directiva UE 2018/2001, fomento uso de energía procedente de fuentes renovables. <https://www.boe.es/doue/2018/328/L00082-00209.pdf>
- ▶ Directiva UE 2019/944, sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad. <https://www.boe.es/doue/2019/158/L00125-00199.pdf>
- ▶ Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reacción económica. <https://www.boe.es/buscar/pdf/2020/BOE-A-2020-6621-consolidado.pdf>
- ▶ Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las con-

diciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica. <https://www.boe.es/boe/dias/2019/04/06/pdfs/BOE-A-2019-5089.pdf>

- ▶ Orden TED/1247/2021, de 15 de noviembre, por la que se modifica, para la implementación de coeficientes de reparto variables en auto consumo colectivo, el anexo I del Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica. <https://www.boe.es/boe/dias/2021/11/16/pdfs/BOE-A-2021-18706.pdf>
- ▶ Web del IDAE sobre Comunidades Energéticas. <https://www.idae.es/ayudas-y-financiacion/comunidades-energeticas>
- ▶ Noticia de AlicantePlaza sobre la Comunidad Energética de Crevillent. <https://alicantepiazza.es/crevillent-adjudica-a-enercoop-el-uso-de-21-espacios-publicos-para-el-despliegue-de-la-co-munidad-energetia-comp-tem>
- ▶ Guía para el impulso de comunidades energéticas con perspectiva municipal de la Diputación de Barcelona. <https://www.diba.cat/documents/471041/361729804/Guia+Comunidades+Energie%CC%81ticas+%28ESP%29+--+Diputaci%C3%B3n+Barcelona.pdf/ad666bce-cd05-9702-e828-349ddb0bc04d?t=1640016116134>



## Implantación de energías renovables y autoconsumo. Casco histórico de la ciudad de Cuenca

Juan José Arteaga Martínez  
Jefe de Sección, Servicio de Obras  
y Movilidad del Ayuntamiento de Cuenca

El Casco Histórico de la Ciudad de Cuenca fue declarado, el 7 de diciembre de 1996, como Patrimonio Natural y Cultural de la Humanidad por parte de la UNESCO, reconociendo el “valor universal excepcional” de la Ciudad Histórica Fortificada de Cuenca y de sus Hoces en los términos que exige la Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural. Fue entonces cuando se vio la necesidad de regular las actuaciones en el Casco Antiguo y crear herramientas que garantizaran la protección y la preservación de los inmuebles y del Conjunto Histórico.

En los documentos urbanísticos del 76 y del 88 existe una ordenanza del Casco Antiguo para suplir la ausencia de un documento de planeamiento vinculante para este espacio urbano. En el Plan General de 1996 no hay ordenanza y los redactores de este documento se remiten a la del Plan General de 1988. Ante la carencia de un documento de protección específico del Casco Histórico de la Ciudad se hizo necesaria la redacción del Plan Especial de Ordenación, Mejora y Protección del Casco Antiguo de Cuenca y sus Hoces (en adelante PECA), teniendo como una de sus finalidades la adecuación de las diferentes actuaciones, tanto públicas como privadas, a los criterios de conservación y protección, tanto de la ciudad edificada como de los trazados urbanos. Una de las obligaciones que tiene la Administración Local, en este caso además como GESTOR DEL BIEN, es preservar los bienes y los valores que en su día fueron reconocidos y valorados para la protección del bien y para su Declaración.

Nuestro Casco Histórico está declarado Conjunto Histórico, figura de máxima protección según de la Ley de Patrimonio Histórico Español tal y como exige UNESCO para la declaración, pero además posee muchos BIC (Bienes de Interés Cultural) y sus entornos de protección, dentro del Conjunto Histórico y fuera de él.

Para proteger y preservar estos bienes, existe diferentes normativas de

protección, tanto la estatal, Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español, como la regional, Ley 4/2013, de 16 de mayo, de Patrimonio Cultural de Castilla-La Mancha, y local, como ya se ha indicado el conocido PECA, que clasifica 7 Niveles de Protección, siendo los niveles I, II y III los más altos desde el punto de vista de la protección. En este PECA no hace una referencia expresa a las instalaciones de autoconsumo en los exteriores de los edificios, tal y como lo hace con antenas y equipos de aire acondicionado, que los prohíbe si existe una afectación visual.

Actualmente, en lo que se refiere a instalaciones en general, en los BIC y en sus entornos, y en edificios con protección I, II y III, y en los puntos críticos del paisaje, no se autoriza ningún tipo de instalación exterior, y en el resto existe bastante controversia a la hora de autorizar este tipo de instalaciones, y prácticamente a todas las consultas que se realizan a los propietarios que preguntan la posibilidad de instalación, se les indica que NO ES POSIBLE, de forma general.

Además, existe un Acuerdo de la Comisión provincial de Patrimonio del 2007, que se sigue aplicando por los compañeros de la Gerencia Municipal de Urbanismo, donde indica:

**3.2.- Escrito del Excmo. Ayuntamiento de Cuenca sobre la obligatoriedad o no de instalar paneles solares en inmuebles o ámbitos histórico-artísticos de CUENCA.**

Teniendo en cuenta el informe de la Dirección General de Patrimonio en el que se indica que en caso de edificación a la que es aplicable algún grado de protección, hay que tener en cuenta el impacto visual que podría suponer la implantación de paneles solares.

Que el patrimonio edificado de Cuenca tiene importantes visuales tanto desde el interior como desde el exterior y que debido a la topografía, la panorámica de los tejados es lo más importante, por lo tanto se acuerda:

No permitir de manera generalizada la implantación de paneles solares en tejados, por el impacto visual negativo en las siguientes zonas:

1. Edificios incluidos en el ámbito del Plan Especial del Casco Antiguo de Cuenca y sus HOCES.
2. BARRIO DE TIRADORES en las zonas comprendidas en el entorno visual percibido desde el casco antiguo.
3. BARRIO DE SAN ANTON.
4. En lo que se refiere a edificaciones catalogadas se estudiará cada caso concreto.

Actualmente, desde el Servicio de Cultura de la Consejería de Cultura y De-

portes de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha en Cuenca, se tiene como criterio no autorizar las instalaciones en Conjuntos Históricos ni en BIC, y analizar la instalación en inmuebles no protegidos situados en entorno de BIC cuando se acredita documentalmente que no resulta visible desde el exterior, desde viales peatonales o desde los propios monumentos, siguiendo fundamentalmente los criterios del artículo 38 de la Ley de Patrimonio de CLM, donde indica que en BIC "Excepcionalmente, de manera motivada y en base a criterios técnicos podrá autorizarse la instalación de dichos elementos por parte de la Consejería competente en materia de Patrimonio Cultural", y el artículo 39, donde indica que en Conjuntos Históricos "No se admitirán ningún cambio que afecte a la armonía del conjunto".

Por lo tanto, en el Casco Histórico de Cuenca, y en los dos barrios de arquitectura tradicional (San Antón y Tiradores) al día de la fecha no se está autorizando ningún tipo de instalación de autoconsumo.

Existen barreras al día de la fecha para la implantación de sistemas de energías renovables o de autoconsumo en los inmuebles, pues la normativa de protección restringe de forma genérica la posibilidad de realizar actuaciones, sin dar la posibilidad de generar herramientas de análisis o estudio individualizado que puedan facilitar el análisis de la afectación a los valores que dieron origen a la protección.

Desde el Ayuntamiento de Cuenca se ha transmitido la necesidad de mejorar la calidad de vida de los residentes del Casco Histórico, siendo la adaptación de las viviendas a los requisitos de habitabilidad actuales (mejora de condiciones medioambientales, calidad de aire, eficiencia energética, accesibilidad, nuevas formas de producción de energía y autoconsumo, etc.) fundamental para la fijación de población, pues en las últimas décadas existe un pronunciado abandono demográfico y un envejecimiento de la población residente en el Casco Histórico.

También se han dado pasos para mejorar los inmuebles propiedad del

Excmo. Ayuntamiento, como el actual Proyecto de Intervención que se ha presentado a las ayudas PIREP de la sede el Ayuntamiento, Edificio Casas Consistoriales, declarado BIC, y situado en el corazón del Casco Histórico, en Plaza Mayor. Además de mejorar la eficiencia energética del edificio de uso administrativo, queremos que sea ejemplo de pequeñas intervenciones que pueden ejecutarse, como son el cambio de carpinterías y sustitución del sistema de calefacción/climatización, aun no integrándose instalaciones de autoconsumo, sí mejora la eficiencia energética. Además, las ayudas a la rehabilitación del Consorcio de la Ciudad de Cuenca priman también este tipo de actuaciones.

pequeñas intervenciones que pueden ejecutarse, como son el cambio de carpinterías y sustitución del sistema de calefacción/climatización, aun no integrándose instalaciones de autoconsumo, sí mejora la eficiencia energética. Además, las ayudas a la rehabilitación del Consorcio de la Ciudad de Cuenca priman también este tipo de actuaciones.

### Conclusiones y recomendaciones finales

Para poder conseguir los objetivos fijados, debemos:

- ▶ Entiendo que es fundamental el dialogo fluido entre los técnicos de las Administraciones Locales y los de las Administraciones Regionales, con el fin de poder realizar un estudio conjunto de las actuaciones propuestas, así como para poder trasladar las necesidades detectadas.
- ▶ Entiendo que hay que crear las herramientas necesarias para que los proyectos y las intervenciones se traten de manera individualizada, analizando la afectación de la intervención a los valores que en su día fueron el origen de la protección (por ejemplo, realizando Estudios de Impacto Patrimonial u otra figura similar dependiendo de la afectación, como podría ser un análisis o estudio de visuales), analizando la nula afectación física y/o visual.
- ▶ Para ello, es fundamental que las intervenciones vayan avaladas por buenos proyectos arquitectónicos que analicen la integración de estas

instalaciones, así como su mimetización y ocultamiento (tanto de producción de energía como las instalaciones auxiliares).

- ▶ Apostar por el uso de nuevos materiales de producción de energía que puedan integrarse en las intervenciones (por ejemplo, en las carpinterías, elementos de cubrición, etc.)
- ▶ Analizar la posibilidad de generar en los Conjuntos Históricos instalaciones de energías renovables y de autoconsumo comunitarias o de uso colectivo (por ejemplo, creando comunidades energéticas público-privadas), en parcelas y solares donde no exista afectación a los bienes declarados, o incluso en el exterior de la zona declarada/protegida (caso de Oporto, Navas del Marqués, etc.).
- ▶ Las líneas de subvenciones a la rehabilitación deben tener en cuenta las limitaciones y primar a aquellos proyectos que sean capaces de integrar las instalaciones de autoconsumo.

De acuerdo con lo expuesto hasta ahora, se pueden destacar las siguientes recomendaciones finales:

- ▶ Atender el reto de calidad de vida y fijación de población.
- ▶ Es esencial que se trabaje para que haya calidad de vida en los cascos históricos y, para ello, se ha de dar prioridad a la fijación de población dada la situación actual de abandono demográfico y envejecimiento. La mejor forma de conservar y preservar los bienes es que se viva en ellos.
- ▶ Es fundamental la adaptación de las viviendas a los requisitos de habitabilidad actuales (mejora de condiciones medioambientales, calidad del aire, eficiencia energética, accesibilidad, nuevas formas de producción de energía y autoconsumo, etc.).
- ▶ Se deben buscar, y conseguir, el equilibrio entre la modernidad y la preservación

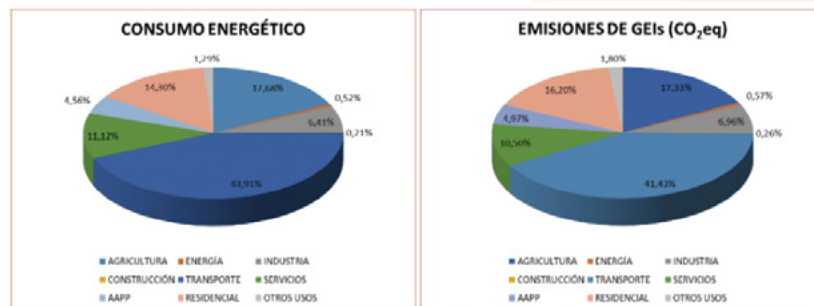
## Bibliografía

- ▶ Plan especial de ordenación, mejora y protección del casco antiguo de Cuenca y sus hoces
- ▶ Acta de la reunión celebrada por la Comisión Provincial de Patrimonio Histórico-Artístico el día 13 de septiembre de 2007.
- ▶ Ley 4/2013, de 16 de mayo, de Patrimonio Cultural de Castilla-La Mancha
- ▶ Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español

## Posibilidades de mitigación y adaptación al cambio climático mediante energías renovables y eficiencia energética para el sector residencial y de administración pública en la provincia de Ávila.

Alberto López Casillas.  
Técnico del Área de Asuntos Europeos,  
Energía y Turismo de la Diputación Provincial de Ávila.

El consumo energético del sector residencial y administraciones públicas, con datos relativos a 2018, en la provincia de Ávila es del 18,86 %, sobre el total de consumo energético de la provincia, correspondiendo un 14,30 % al sector residencial y un 4,56 % a administraciones públicas. Estos datos tienen un reflejo en las emisiones de gases de efecto invernadero asociados al consumo energético de 16,20 % para el sector residencial y 4,97 % en el sector de las administraciones públicas, sumando 21,17 % de las emisiones totales de la provincia.



Consumo energético y emisiones en la provincia de Ávila. 2018. Estrategia de mitigación y adaptación al cambio climático de la provincia de Ávila

El análisis de las fuentes energéticas en la provincia para el año 2018 muestra que el gasóleo A es la fuente de energética con mayor importancia (35 %), seguida de la electricidad (19 %) y el gasóleo B (17 %). Estos resultados se explican por la importancia del sector transporte y la agricultura en el reparto de consumos energéticos en la provincia.

En cuanto al sector residencial, en datos de 2008, se demandaron por parte de las 47.973 viviendas de primera residencia un total de 729.559 MWh/año, con una contribución del 30,5 % de energía eléctrica, 34,94 % de consumo de gasóleo C, 21,03 % de consumo de GLP, 12,99 % de madera y 0,75 % de gas natural. Mientras tanto, en el total de 95.388 viviendas de segunda residencia se consumieron un total de 225.579 MWh/año, con una contribución del 31,25 % de energía eléctrica, 33,37 % de consumo de gasóleo C, 17,20 % de consumo de GLP, 15,98 % de consumo de madera y 0,41 % de gas natural.

Estas cifras indican la importancia de ambos sectores en términos energéticos y de contribución a emisiones de gases de efecto invernadero, pero con particularidades en cuanto a demanda, ya que el consumo asociado a viviendas de primera residencia presenta un consumo eléctrico mantenido a lo largo del año y un consumo energético de energía térmica concentrado en el invierno, mientras que las viviendas de segunda residencia concentran su consumo eléctrico y térmico en los meses de verano y festivos puntuales.

Por último, existe una dificultad añadida como consecuencia de la distribución y tamaño de municipios. La provincia de Ávila cuenta con 247 municipios, de tamaño reducido, con una dispersión en superficie como consecuencia de la falta de construcción en altura y extensión en superficie, lo que genera una reducida densidad energética.

En cuanto al sector de administraciones públicas, el consumo de los edi-



ficios e instalaciones de los municipios de la provincia de Ávila fue de 168.940 MWh de consumo energético total, del que 115.611 MWh (68 %) se correspondieron a consumo eléctrico y 54.275 MWh (32 %) de consumo térmico. Junto a esos consumos asociados a edificios e instalaciones hay que sumar el consumo de alumbrado público, que supuso un consumo eléctrico de 22.145 MWh en 2008.

La tipología de edificios e instalaciones municipales configuran un consumo energético constante a lo largo del año, con las particularidades de cada servicio, pero sin distinción tan clara de consumos como se da con los edificios residenciales de primera y segunda residencia.

Con estas divisiones de consumo y particularidades, y considerando que el consumo de los cascos urbanos de los municipios de la provincia de Ávila concentra las demandas de energía para el sector residencial y de administraciones públicas, se plantea un abordaje de la producción energética en dos bloques. Por un lado, promoción de instalaciones agrupadas, que respondan a necesidades de consumo de energía mantenido a lo largo del año y con altos ratios de consumo para permitir la amortización de las instalaciones realizadas.

Por otro lado, la implantación de soluciones individuales en los edificios en que la tipología de consumo anual no sea constante a lo largo del año y por tanto sea complicada su vinculación a proyectos conjuntos.

Se plantea, por tanto, la necesidad de afrontar soluciones para la introducción de energías renovables y eficiencia energética en el medio rural desde un punto de vista centralizado, para aportar las necesidades existentes para viviendas de primera residencia principalmente y sector público, y medidas de incorporación individualizadas para rentabilizar las actuaciones en viviendas de segunda residencia o consumos muy estacionales.

Dentro de estas dos categorías, se dividen las soluciones de acuerdo con el potencial de generación de energía térmica y eléctrica, ya que son los dos tipos de energía a sustituir.

## **Medidas centralizadas de energías renovables. Suministro térmico y eléctrico.**

El suministro de la demanda de energía eléctrica mediante solar fotovoltaica de autoconsumo, así como la sustitución de combustibles fósiles por fuentes renovables o eléctricas, permite la centralización de soluciones en municipios.

Por un lado, para el suministro térmico se plantea la posibilidad de cobertura mediante calefacciones de distrito de las demandas térmicas de edificios residenciales (principalmente, de primera residencia) y de la administración pública. Las soluciones de calefacción de distrito con biomasa son la alternativa para este tipo de requisitos, considerando además que se puede ubicar la central térmica fuera de los cascos históricos e intervenir solo a nivel de distribución de tuberías, reservando las intervenciones en edificios interiores a las estaciones de intercambio.

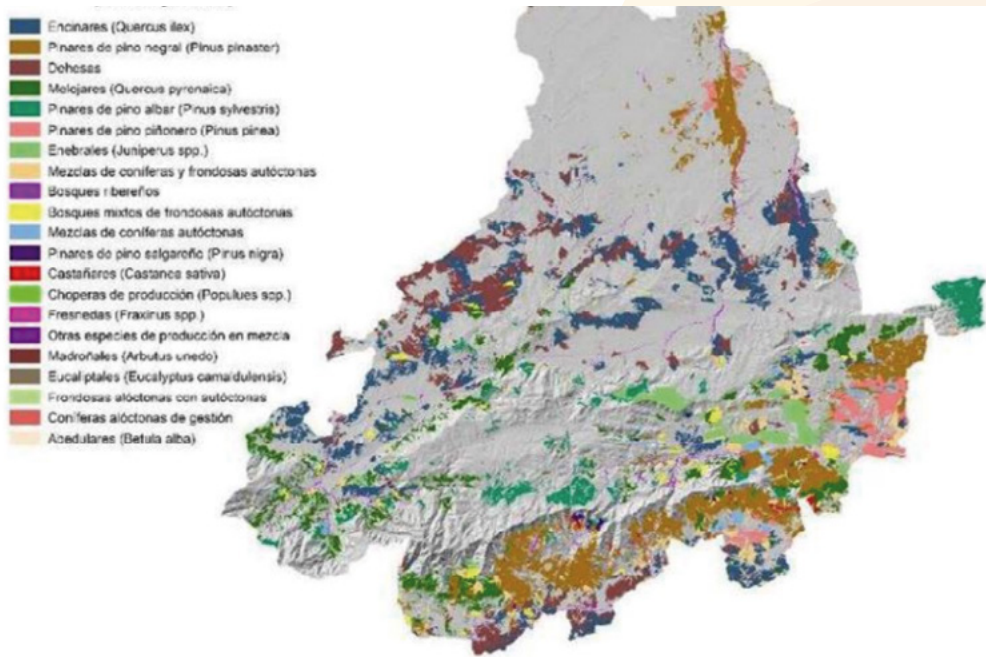
En el municipio de Las Navas del Marqués existe un ejemplo de instalación centralizada de biomasa mediante una calefacción de distrito que recoge estas posibilidades, ya que se realizó una intervención en el casco urbano del municipio, suministrando energía térmica a edificios públicos del caso histórico mediante la canalización de tuberías y la instalación de la central térmica en el exterior del casco histórico.

De esta forma, se permite el respecto al caso urbano y la posibilidad de suministro de combustible de biomasa sin las restricciones que para el mismo pueden presentar determinadas zonas del centro, por accesibilidad de camiones para el reparto.

El ejemplo de Las Navas del Marqués, cuyo suministro energético se produce mediante la gestión forestal de montes propios y cercanos a la propia central térmica es un ejemplo de sinergias entre el consumo energético y la generación del combustible necesario, junto con medidas de gestión forestal que redundan en actividad económica en el territorio y en reducción del riesgo de incendio.

En este sentido, la ubicación de soluciones centralizadas de cobertura de energía térmica mediante el uso de biomasa debe ubicarse en áreas geográficas con presencia de superficie forestal suficiente como para suministrar de combustible las demandas existentes.

La zona central y sur de la provincia son las zonas en que se podría obtener material de biomasa para combustión en calefacciones de distrito de una forma accesible y cercana, de acuerdo a la Foto Fija de formaciones arboladas del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación de 2015.



Formaciones arboladas del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. 2015

La instalación de redes de calefacción con biomasa, por tanto, se plantea como una alternativa para el suministro de energía térmica en edificios residenciales y de administración pública en zonas de la provincia de Ávila en que exista demanda suficiente y posibilidades de suministro de combustible. Conviene destacar la necesidad de conseguir una demanda suficiente de energía para justificar las inversiones que requiere la instalación centralizada. En este sentido, la introducción de edificios de la adminis-

tración con altos consumos térmicos (colegios, centros médicos, piscinas climatizadas...) son una base interesante sobre la que analizar la viabilidad de las instalaciones centralizadas.

Existen también en la provincia zonas de muy baja y baja entalpía de geotermia que podrían permitir el uso de sistemas centralizados de energía geotérmica que suministraran energía térmica a zonas residenciales y edificios de la administración, con la ventaja de no interferir en el casco histórico más que para la canalización de tuberías o sondeos.

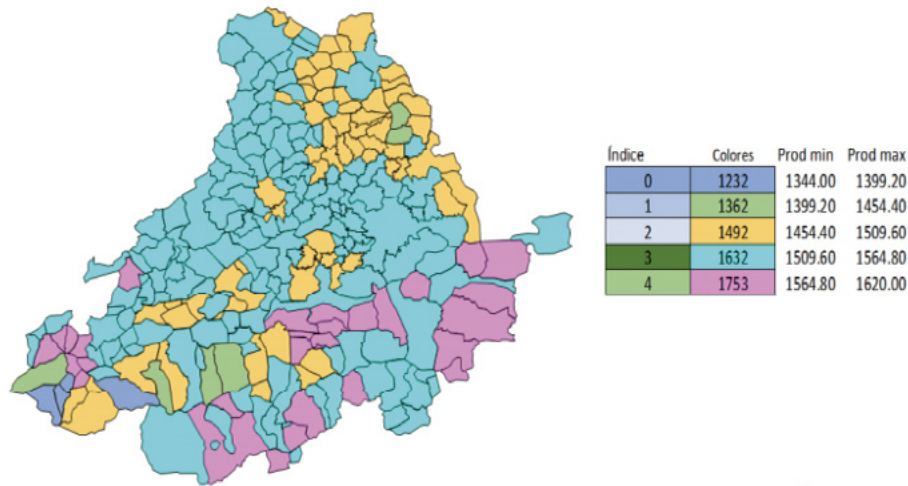
En el caso de las opciones de la geotermia en sistemas centralizados, se requiere la localización de puntos en los que el aporte energético sea suficiente y la demanda sea adecuada, aplicando para este caso las mismas consideraciones que se realizaron en cuanto a la biomasa.

En cuanto al suministro de energía eléctrica de forma agrupada, se propone la adopción de medidas centralizadas de generación solar de autoconsumo mediante instalaciones de autoconsumo compartido y/o comunidades energéticas que posibiliten la generación fuera del casco histórico y el beneficio para aquellas viviendas y edificios ubicados en los mismos o con dificultades para acceso adecuado por orientación o sombreado.

El aprovechamiento solar que se puede realizar en la provincia se basa en una elevada radiación solar, que sitúa a la provincia dentro de las zonas III y IV que establece el Código Técnico de la Edificación, es decir, con una radiación solar entre 4,2 y 4,6 kWh/m<sup>2</sup> para la zona III y entre 4,6 y 5 kWh/m<sup>2</sup> para la zona IV.

La distribución de la radiación solar por municipios efectuada en la Estrategia de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático para la provincia de Ávila muestra que la mayor radiación se da en zonas del sur de la provincia, donde se encuentran municipios de mayor tamaño y población, en los que abundan además viviendas de segunda residencia, por lo que la alternativa de instalaciones solares comunitarias se antoja una interesante alternativa para el suministro eléctrico sin impacto en los cascos históricos de los municipios.

La introducción de edificios de administraciones públicas puede permitir la identificación de espacios adecuados para la generación de energía solar fotovoltaica, ya que existen grandes tejados en este tipo de edificios (instalaciones deportivas, colegios,...) con tamaño suficiente como para albergar soluciones de energía solar fotovoltaica agrupada sin interferir negativamente en los cascos urbanos.



Índice de potencial fotovoltaico por municipio de la provincia de Ávila. 2018.  
 Estrategia de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático para la provincia de Ávila

### Medidas individualizadas de energías renovables. Suministro térmico y eléctrico.

Las medidas individualizadas de introducción de energías renovables en edificios residenciales y de administración requiere considerar su impacto en cascos históricos.

La instalación de energía solar fotovoltaica de autoconsumo en edificios en cascos urbanos es una interesante alternativa para aquellos edificios en que es posible por acceso al sol por orientación o sombreado del tejado. Para aquellos edificios en que no sea posible, existe la alternativa de

las instalaciones próximas a través de red, de acuerdo con las condiciones establecidas en el Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.

El suministro de energía térmica individualizada en edificios del sector residencial y de administración es una posibilidad que no interfiere en los cascos urbanos, salvo en lo relativo a instalaciones exteriores como chimeneas o equipos de intercambio. Así, en aquellos edificios en que se pueda instalar técnicamente, biomasa, instalaciones geotérmicas o aerotermia para sustitución de combustibles fósiles es una alternativa a considerar.

En todo caso, para estas instalaciones, el impacto en el casco urbano es reducido, ya que son instalaciones ubicadas en el interior de los edificios salvo lo que tiene que ver con chimeneas y equipos de intercambio, pero que en todo caso podrán realizarse mayoritariamente considerando únicamente aquellos aspectos de protección de cascos históricos representativos en que la instalación de estos equipos exteriores pueda generar problemas.

### Medidas individualizadas de eficiencia energética

En cuanto a medidas de mitigación, se recomienda la promoción de medidas de eficiencia energética en el sector residencial mediante acciones de renovación de edificios residenciales. La edad de la mayoría de los edificios de la provincia de Ávila permite asegurar que la introducción de medidas de eficiencia energética como aislamientos es muy reducida, ya que el grueso de edificios es de una edad anterior a 2001, y la inmensa mayoría anterior a 2006, fecha de aprobación del Código Técnico de la Edificación que impuso importantes medidas en cuanto a eficiencia y generación de energías renovables.

Entre las medidas destacables en eficiencia energética se encuentra la renovación de fachadas, tejados y huecos, cuya adopción masiva reduciría

los consumos energéticos de los edificios y permitiría, con las posibilidades del aislamiento por el interior, los sistemas de aislamiento térmico por el exterior y el cambio de ventanas con criterio, introducir elementos de protección y armonía en cascos históricos que lo requiriesen.

### Medidas urbanísticas. Reducción de demanda de energía térmica.

Existen medidas de adaptación al cambio climático que pasan por aspectos urbanísticos, cuyo impacto puede extenderse a zonas a nivel de barrio o incluso de municipio. Se plantea realizar estudios de Isla de Calor Urbana para los municipios más poblados y más expuestos a las altas temperaturas, de cara a introducir corredores y zonas verdes en los municipios para mejorar la calidad de aire y reducir la demanda energética. Estas medidas deberán contemplar la necesaria protección de cascos históricos relevantes, planteándose actuaciones dentro del marco de distintas figuras de protección, en el caso de que las hubiera.

Dentro de las medidas urbanísticas planteadas, destaca la vegetación de cascos urbanos de forma que consiga reducir el calor en época estival, con especial atención a zonas en las que se alcanzan altas temperaturas en verano y en las que no existe protección vegetal para los edificios.

Estas medidas de planeamiento se proponen para abordar de una forma unificada los problemas de incremento de temperatura en cascos urbanos y de absorción de flujos hídricos, que como consecuencia del cambio climático se están viendo agravados en los últimos años.

Dentro de las medidas que se sugieren se encuentra la revegetación de zonas urbanas con especies caducifolias, la promoción de vegetación en cubiertas y fachadas y la instalación de sistemas de drenaje urbano sostenible, que redundarán en el refrescado de espacios urbanos, la reducción de los daños asociados a episodios de riadas y el sombreado de zonas urbanas que reducirían el consumo energético en climatización.

### Conclusiones y recomendaciones finales

La implantación de sistemas de energías renovables en cascos urbanos de municipios de la provincia de Ávila requiere el análisis de la tipología de consumo que se pretende sustituir.

Este análisis marca la necesidad de considerar al sector público, por contar con edificios e instalaciones que puedan garantizar una base adecuada para rentabilizar instalaciones centralizadas de consumo térmico o que permitan la instalación conjunta de solar fotovoltaica en forma de comunidades energéticas o instalaciones próximas a nivel de red.

Las posibilidades de instalaciones conjuntas de biomasa a través de calefacciones de distrito para cubrir necesidades de energía térmica y las instalaciones conjuntas de energía solar fotovoltaica como alternativas agrupadas para suministro de energía térmica y eléctrica, así como instalaciones individuales de ambos sistemas, permiten considerar particularidades de cascos históricos e incluso la protección de los mismos en caso de que sea necesario.

En este sentido se pueden destacar dos recomendaciones finales:

- ▶ Instalación de calefacción de distrito suministrada por biomasa con usuarios finales del sector de la administración y residencial.
- ▶ Instalación de sistemas solares fotovoltaicos agrupados en forma de comunidades energéticas o instalaciones próximas a nivel de red.

### Bibliografía

Inventario de emisiones de gases de efecto invernadero de la provincia de Ávila. 2008. Proyecto e-AIRE

## Taller organizado por la RECC, 23 junio 2022

### OBEJIVOS

La descarbonización del parque de edificios pasa por dos vías sinérgicas entre sí: la eficiencia energética y la utilización de fuentes energéticas renovables. Aunque la legislación actual obliga a que los nuevos edificios que se construyan sean edificios de consumo casi nulo y cumplan requisitos de sostenibilidad estrictos, el principal reto consiste en la descarbonización de edificios existentes y especialmente los edificios y cascos históricos. En este marco, el Taller Instalación de soluciones energéticas renovables y eficiencia en edificios y centros históricos se ha desarrollado con el objetivo de informar sobre sus implicaciones para las Entidades Locales e intercambiar experiencias desarrolladas que puedan servir de ejemplo a otras entidades para acometer el reto del cambio climático con éxito.

### DESARROLLO

El Taller Instalación de soluciones energéticas renovables y eficiencia en edificios y centros históricos se desarrolló online, con una intervención introductoria de las cuestiones a tratar seguida de una mesa de debate de acuerdo con el programa que se expone a continuación.



# PROGRAMA

Instalación de  
soluciones energéticas  
renovables y eficiencia  
en edificios y centros  
históricos



TALLERES ONLINE  
Red Española de Ciudades por el Clima

Jueves, 23 de junio de 2022  
De 10:00 a 11:30 h



## PROGRAMACIÓN

**09:50-10:00** Conexión y recepción de los asistentes

**10:00-10:10** Bienvenida

**10:10-10:30** Barreras y soluciones a la implantación de energías renovables en edificios y centros históricos

**Eduardo González**

*Subdirector General de Coordinación de Acciones frente al Cambio Climático  
Oficina Española de Cambio Climático*

**10:30-11:15** Mesa redonda

**Fernando Román**

*Primer Teniente de Alcalde y concejal de Medio Ambiente y Transición Ecológica  
Ayuntamiento de Manzanares el Real*

**Juan José Arteaga Martínez**

*Jefe de Sección de Obras y Movilidad.  
Ayuntamiento de Cuenca*

**Armando García Cuenca**

*Área de Asuntos Europeos, Energía, Promoción y Turismo  
Diputación de Ávila*

**Conduce el acto/Modera**

José Luis de la Cruz

*Secretario de ASPYS (Asociación para la Sostenibilidad y el Progreso de las Sociedades)*

**11:15-11:30** Dialogo con los panelistas

**11:30** Despedida



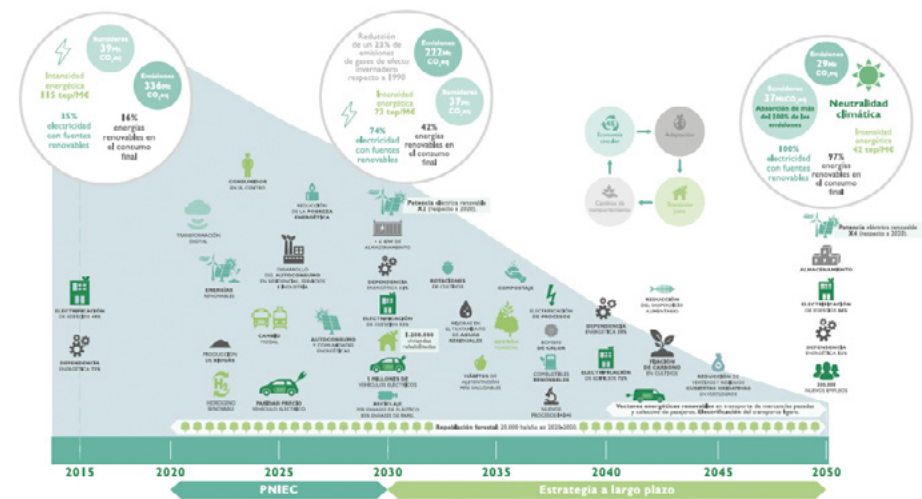
El PNACC 2021-2030 es la hoja de ruta para coordinar los esfuerzos orientados a evitar o limitar los riesgos que plantea el cambio climático en España. Pero su aplicación efectiva requiere un esfuerzo compartido y coherente por parte de las administraciones públicas que operan a las distintas escalas territoriales: administración general del estado, Comunidades Autónomas y Administraciones Locales.

Por ello, el Taller se desarrolló con el objetivo de intercambiar opiniones de expertos sobre el tema, cuyo resultado pueda servir para ayudar a las Entidades Locales a configurar su acción climática, así como una estrategia de desarrollo sostenible y resiliente.

El Taller se inició con la ponencia marco de **Eduardo González**, Subdirector General de Coordinación de Acciones frente al Cambio Climático de la Oficina Española de Cambio Climático, sobre la Implantación de medidas de energías renovables y eficiencia en edificios y centros históricos

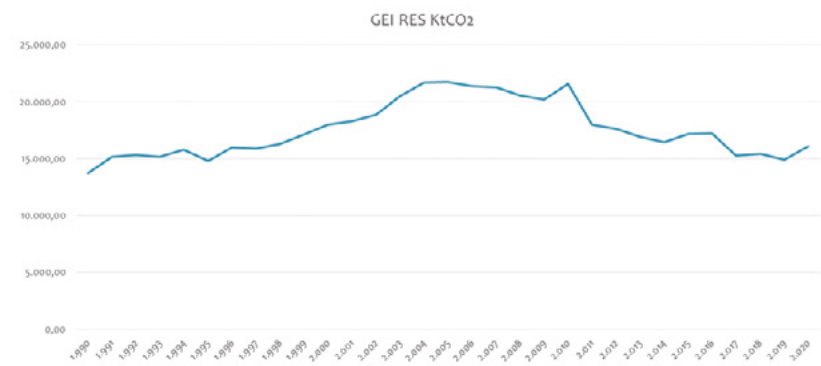
**Eduardo González** recordó los grandes retos de España y Europa en general en la lucha contra el cambio climático, tanto en mitigación como en adaptación, haciendo incidencia en la necesidad de alcanzar la neutralidad climática en 2050 como parte de los objetivos adoptados por la UE en el marco del Acuerdo de París y que buena parte de esos objetivos pasan por adoptar medidas de mitigación y adaptación en las ciudades, con lo que el papel de los Gobiernos Locales es fundamental. Y entre ellas, las que cuentan con patrimonio histórico habrán de vencer barreras y encontrar soluciones para la implantación de medidas que contribuyan a dichos objetivos en edificios y núcleos históricos.

En este sentido, se hizo referencia a los instrumentos desarrollados por España para cumplir con los compromisos climáticos, los cuales contienen medidas que en parte habrán de ser implementadas por las Entidades Locales: Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC); el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030 (PNACC); la Estrategia de Largo Plazo 2050; o la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética.



En cuanto a las Entidades Locales, **Eduardo González** señala que, según el PNIECC, solamente el sector RCI (Residencial, Comercial e Institucional) debería, de cara a 2030, reducir sus emisiones un 55% con respecto a las generadas en 2005. Para ello, el PNIEC establece como una prioridad la rehabilitación energética y la electrificación de los usos finales de la energía junto al uso de energías renovables en los edificios.

Se ofrecieron a este respecto datos clarificadores; por ejemplo, que las emisiones del sector deberán reducirse a unas 9.000 KtCO<sub>2</sub> para el año 2030, cuando en 2010 superaban las 20.000 KtCO<sub>2</sub>.



Estas medidas requerirán fuertes inversiones. Más aún en localidades que cuenten con edificios o núcleos históricos que se encuentran con el reto de lograr esos objetivos preservando el valor de sus elementos patrimoniales.

Ese esfuerzo deberá tener continuidad tras la vigencia del actual PNIEC, pues como es sabido, se establece la neutralidad climática para 2050.

Buena parte de los objetivos pasan por la adopción de medidas para la rehabilitación energética de los edificios. Una vez más, el reto es ambicioso, ya que buena parte del parque de edificios en España cuenta ya con muchos años. Y aún más difícil si esta rehabilitación debe hacerse preservando los valores de edificios y centros históricos.

En este sentido, España cuenta con la Estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España (ERESEE 2020). La gama de medidas y posibles ayudas es amplia y abarca desde la introducción de placas solares para la producción de electricidad o de agua caliente hasta la instalación de bombas de calor o suelos radiantes. Pero las dificultades son muchas, pues la ubicación de compresores, conducciones u otros elementos resulta complicada en edificios catalogados.



Los retos son muchos y grandes en el caso de municipios con edificios y cascos históricos: regulaciones diversas (nacional, autonómica y local), que en muchos casos hará necesaria la modificación de ordenanzas e instrumentos de planeamiento, especialmente en casos de edificios y cascos históricos.

Para solucionar todas estas dificultades, **Eduardo González** señala la im-

portancia del enfoque local, del intercambio de conocimiento y experiencias y buenas prácticas, así como las guías destinadas a responsables locales. Terminó su intervención señalando la utilidad de jornadas como esta, y el impacto positivo que puede tener la acción de organismos como la Red Española de Ciudades por el Clima.

### Mesa de Debate: Principales conclusiones

Tras la presentación de **Eduardo González**, se inició la mesa de debate en donde se interrogó a los panelistas sobre aspectos concretos en función de su experiencia en el desarrollo e implantación de energías renovables y rehabilitación energética de edificios y centros históricos.

En primer lugar intervino **Fernando Román**, Primer Teniente de Alcalde y Concejal de Medio Ambiente y Transición Ecológica del Ayuntamiento de Manzanares el Real, quien centró su participación en la experiencia en este municipio del norte de la Comunidad de Madrid, donde destaca el castillo y su núcleo histórico, señalando cómo la ubicación de elementos de producción de energía renovable en estos edificios se enfrenta a restricciones procedentes de la normativa autonómica en materia de patrimonio y cómo esta circunstancia tiene implicaciones sociales, dado que en el casco histórico, en donde no pueden instalarse paneles solares u otro tipo de elementos, se da la circunstancia de que buena parte de la población residente cuenta con bajos ingresos, dificultando aún más su acceso a mejores aislamientos y producción renovable en sus edificios.

Por todo ello, el Ayuntamiento de Manzanares el Real ha encontrado la solución para superar esta barrera con la puesta en marcha una iniciativa de autoconsumo compartido, consistente en la instalación de paneles fotovoltaicos en el polideportivo municipal, fuera del casco histórico, pero a una distancia suficiente como para poder abastecer al menos parcialmente al propio polideportivo, a otros edificios municipales y a parte de las viviendas del casco histórico. La energía eléctrica producida en la instalación municipal se cede a una serie de vecinos mediante un convenio, gestionado por la empresa distribuidora, al que pueden adherirse todos los vecinos interesados.



En este sentido, en el Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica, se establecen para los consumidores asociados límites (distancia inferior a los 500 m, potencia máxima...) que han sido criticados por ser escasos y establecidos de forma arbitraria. Señala que la normativa reguladora de las comunidades energéticas habrá de evolucionar hacia una mayor flexibilidad; lo que, en esencia, dice, se va consiguiendo poco a poco.

Finalmente, **Fernando Román** señaló las dificultades impuestas por la normativa procedente de otros ámbitos, principalmente el autonómico, aunque también las propias normas locales.

En este mismo sentido, **Juan José Arteaga Martínez** (Jefe de Sección de Obras y Movilidad del Ayuntamiento de Cuenca), en relación con la posibilidad de adaptación de la normativa de patrimonio histórico, recordó la necesidad de elevar la calidad de vida de los residentes. Por ello, volvió a incidir en las dificultades para la instalación de elementos de producción de energía renovable en este tipo de ámbitos, debido a normas de protección del patrimonio histórico, como planes especiales, normativa autonómica, ordenanzas municipales, etc., que no prevén las instalaciones renovables.

Así, en los entornos de los Bienes de Interés Cultural no se autoriza la instalación de elementos en el exterior de los edificios. De hecho, **Juan José Arteaga** indica que se reciben muchas solicitudes y consultas en este sentido por parte de propietarios y técnicos, y la respuesta sistemática es negativa, a menos que se consiga que los elementos exteriores que se propongan (por ejemplo, paneles fotovoltaicos) no sean vistos desde el exterior. Son posibles las excepciones, pero muy contadas y con grandes dificultades para su autorización.

En este sentido, destaca la iniciativa que ha llevado cabo el Ayuntamiento de Cuenca en la Casa Consistorial (s. XVI) con el objetivo de dar ejemplo. Las acciones realizadas han consistido en la mejora de los aislamientos y la sustitución del sistema de climatización de gasoil.

Además, con el objetivo de aplicar soluciones al conjunto del casco histórico, **Arteaga** señala un diálogo fluido con la Junta de Castilla-La Mancha. Se trabaja en un sistema de análisis individualizado de cada solicitud de intervención, de modo que se evite el “no por sistema” referido anteriormente por el técnico conquinense.

Otras líneas en las que sería deseable avanzar, es la instauración de estudios de Evaluación de Impacto Patrimonial. Sería una herramienta para combatir la complejidad de implantar en edificios y núcleos históricos instalaciones que van más allá de los paneles solares, puesto que además de las instalaciones auxiliares que acompañan a estos elementos, existen otras muchas variables como las canalizaciones o la mejora de los aislamientos. En este sentido, también se apunta la necesidad de desarrollar y regular materiales de construcción que se integren sin riesgo para el valor de edificaciones y conjuntos.

Por último, se reforzó la necesidad de desarrollar autoconsumo allá donde sea posible y hacer un tratamiento individualizado de los proyectos de intervención en edificios y núcleos históricos. En este sentido se apuntó como ejemplarizante la experiencia de Manzanares el Real.

Abundando en la problemática, **Armando García Cuenca**, Responsable del Área de Asuntos Europeos, Energía y Turismo de la Diputación Provincial de Ávila, apuntó el papel que juega la Diputación en este sentido, asesorando a los ayuntamientos. Sin embargo, el principal problema lo identifica con la falta de financiación y la escasa cuantía de las pocas ayudas existentes. Como muestra, señala que en Navalunga (municipio en el que es Alcalde) se recibió una subvención de 87.000 € para un proyecto que exige una inversión total de más de 400.000 €, no pudiendo acceder a más de una subvención para un mismo proyecto.

En otro orden de cuestiones, también destacó cómo la Diputación de Ávila desarrolla programas de préstamo de vehículos eléctricos a los municipios y, fruto de esa iniciativa, algunos ayuntamientos (caso de Candeleda) han iniciado el cambio de su parque móvil municipal para pasar a usar vehículos eléctricos.

Por su parte, **Alberto López**, Técnico de la Diputación Provincial de Ávila, señaló que la incorporación masiva de energías renovables en la edificación es complicada en cascos históricos y recordó que no solo ha de considerarse la energía solar, ya que hay casos que cuentan con potencial y posibilidad de aprovechar otras energías, como la geotérmica.

En la línea de las medidas de gestión, señaló el potencial de la colaboración público-privada y la utilización de edificios e instalaciones públicas. También puso de manifiesto que existen otras medidas útiles, como la mayor presencia de arbolado, la revegetación de fachadas o cubiertas, y un mayor uso de otras soluciones técnicas como los pavimentos filtrantes. Finalmente, incidió en que la implantación de energías renovables y la mejora de la eficiencia energética ha de intensificarse en el medio rural, puesto que la dispersión de la población requiere mayor gasto energético.



## Anexo: Recursos y Referencias Web

- ▶ Agenda 2030. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/development-agenda/>
- ▶ El Acuerdo de París sobre el Cambio Climático. <https://unfccc.int/es/process-and-meetings/the-paris-agreement/el-acuerdo-de-paris>
- ▶ El plan de acción para la implementación de la Agenda 2030 del Gobierno de España. <http://www.exteriores.gob.es/Portal/es/SalaDePrensa/Multimedia/Publicaciones/Documents/PLAN%20DE%20ACCION%20PARA%20LA%20IMPLEMENTACION%20DE%20LA%20AGENDA%202030.pdf>
- ▶ Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética. <https://www.boe.es/eli/es/l/2021/05/20/7>
- ▶ Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030. [https://www.miteco.gob.es/images/es/pnieccompleto\\_tcm30-508410.pdf](https://www.miteco.gob.es/images/es/pnieccompleto_tcm30-508410.pdf)
- ▶ Estrategia de Descarbonización a Largo Plazo (ELP 2050) <https://www.miteco.gob.es/es/prensa/ultimas-noticias/el-gobierno-aprueba-la-estrategia-de-descarbonizaci%C3%B3n-a-largo-plazo-que-marca-la-senda-para-alcanzar-la-neutralidad-clim%C3%A1tica-a-2050/tcm:30-516141>
- ▶ Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) <https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/plan-nacional-adaptacion-cambio-climatico/default.aspx>
- ▶ El uso racional de la energía en edificios públicos. <https://cecu.es/campanas/medio%20ambiente/Guia%20Edif%20Publicos.pdf>
- ▶ Guía de aplicación para la rehabilitación energética de edificios patrimoniales. <http://www.jcyl.es/jcyl/patrimoniocultural/renerpath/contents/data/2018/11/guia-de-aplicacion-para-la-rehabilitacion-energetica-de-edificios-patrimoniales.pdf>
- ▶ Eficiencia energética y energías renovables en los sectores residencial y comercial. Instituto Vasco de competitividad 2022. <https://www.orquestra.deusto.es/images/investigacion/publicaciones/informes/cuadernos-orquestra/220031-Eficiencia-energ%C3%A9tica-energ%C3%ADas-renovables-sectores-residencial-comercial.pdf>
- ▶ Directiva UE 2018/2001, fomento uso de energía procedente de fuentes renovables. <https://www.boe.es/doue/2018/328/L00082-00209.pdf>
- ▶ Directiva UE 2019/944, sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad. <https://www.boe.es/doue/2019/158/L00125-00199.pdf>
- ▶ Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica. <https://www.boe.es/buscar/pdf/2020/BOE-A-2020-6621-consolidado.pdf>
- ▶ Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica. <https://www.boe.es/boe/dias/2019/04/06/pdfs/BOE-A-2019-5089.pdf>
- ▶ Orden TED/1247/2021, de 15 de noviembre, por la que se modifica, para la implementación de coeficientes de reparto variables en autoconsumo colectivo, el anexo I del Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica. <https://www.boe.es/boe/dias/2021/11/16/pdfs/BOE-A-2021-18706.pdf>
- ▶ Web del IDAE sobre Comunidades Energéticas. <https://www.idae.es/ayudas-y-financiacion/comunidades-energeticas>
- ▶ Guía para el impulso de comunidades energéticas con perspectiva municipal de la Diputación de Barcelona <https://www.diba.cat/documents/471041/361729804/Guia+Comunidades+Energie%CC%81ticas+%28ESP%29+--+Diputaci%C3%B3n+Barcelona.pdf/ad666bce-cd05-9702-e828-349ddb0bc04d?t=1640016116134>





TALLERES ONLINE  
**Red Española de Ciudades por el Clima**

