

La frontera de la eficiencia energética

Convertir cada edificio y cada vehículo en una central eléctrica

Javier García Breva

Experto en Nuevos Modelos de Negocio Energéticos



El Instituto Fraunhofer estableció en 2019 un potencial de ahorro de energía en Europa del 67 % del consumo que podría reducirse a través de una urbanización inteligente y digital con energía renovable distribuida para reducir la demanda de energía. El laboratorio de ideas Sandbag también sostuvo que la Unión Europea podría reducir el 58 % de las emisiones de gases de efecto invernadero en 2030 aplicando las políticas ya aprobadas para descarbonizar y electrificar la economía.

El potencial de ahorro energético podría elevarse si nos atenemos a los valores que la Recomendación (UE) 2016/1318 sobre los edificios de consumo de energía casi nulo estableció como aplicables a los edificios eficientes en 2020, por los que entre el 50 % y el 100 % de la energía primaria total se cubriría con energía renovable generada en el propio edificio, según las distintas zonas geográficas.

La predicción de la consultora Wood Mackenzie prevé que el desarrollo de la capacidad solar será el objetivo dominante en los mercados y, combinada con recursos distribuidos como el almacenamiento detrás del contador y la carga de vehículos eléctricos, agregará capacidad flexible proporcionando grandes beneficios al sistema eléctrico, los consumidores y al medio ambiente.

El potencial de ahorro y eficiencia energética dependerá de los objetivos de electrificación y descarbonización para reducir la demanda utilizando los recursos energéticos distribuidos y los instrumentos de eficiencia energética establecidos en las directivas europeas de renovables, eficiencia energética de los edificios y mercado interior de la electricidad.

Autoconsumo en edificios y viviendas

La progresión del autoconsumo fotovoltaico en España es la demostración de que las barreras a la generación distribuida empiezan a caer. El crecimiento sería mayor si el desarrollo del RD 244/2019, sobre el marco del autoconsumo, no se demorara tanto tiempo y si las medidas, como el RDL 29/2021 sobre autoconsumo y movilidad eléctrica, que facilitan la tramitación administrativa de las instalaciones fueran efectivas. Más recientemente, el RDL 18/2022 ha dado un paso más en ese lento desarrollo normativo aumentando a 1 000 metros la distancia entre el punto de generación y el de autoconsumo, permitiendo más de una instalación en la misma referencia catastral, simplificación administrativa hasta 500 kW y libertad de amortización. Cualquier límite debería sustituirse por los que se deriven de las características de cada proyecto.

La flexibilidad de la fotovoltaica se reconoce desde más de una década. Lo que ahora la identifica es su potencial en los edificios para ahorrar energía, reducir emisiones, producir electricidad en el propio centro de consumo o su entorno, interactuar con la batería del vehículo eléctrico y estabilizar la red eléctrica como instrumento de ahorro y eficiencia desde el lado de la demanda, que no solo es viable económicamente sino capaz de generar ingresos.

El autoconsumo transforma al consumidor pasivo en consumidor activo

La Directiva (UE) 2018/2001 establece el desarrollo de las renovables como instrumento para reducir el consumo de energía, las emisiones e impulsar la eficiencia energética no solo a través de grandes plantas sino de pequeñas instalaciones, especialmente en la edificación y el transporte. El consumidor activo se convierte en el centro del sistema energético.

Las energías renovables han de contribuir a diseñar un nuevo entorno urbano en el que destaca la integración de renovables en la calefacción y refrigeración, la recarga de los vehículos eléctricos vinculada al autoconsumo en el domicilio y centros de trabajo y la agregación de distintas instalaciones para que los consumidores participen en el mercado mayorista.

El autoconsumo fotovoltaico es imprescindible para desarrollar edificios de consumo casi nulo

Las definiciones de “autoconsumidor de energías renovables”, “autoconsumidores de forma conjunta” y “comunidad de energías renovables” garantizan los derechos del consumidor activo para participar en el mercado energético a través de las nuevas figuras regulatorias. Se vincula el autoconsumo a la energía generada en los mismos centros de consumo o zonas próximas, es decir, se trata de generación distribuida, que incluye el autoconsumo con almacenamiento detrás del contador y el agregador independiente que establece la Directiva (UE) 2019/944, del mercado interior de la electricidad.

Las comunidades de energías renovables estarán abiertas a la participación de los consumidores finales situados geográficamente en la proximidad de los proyectos, deberán producir beneficios a las zonas locales donde operan y las decisiones deberán reservarse a socios que no participen en una actividad económica a gran escala o en el sector de la energía como actividad principal.

Se describe un modelo energético más vinculado a la gestión de la demanda que a la oferta de nueva generación, que permite al consumidor acceder a los beneficios del autoconsumo y de los contadores inteligentes. Permitirá abrir la competencia a millones de consumidores y abaratar los precios de la electricidad.

Los sistemas de apoyo a la electricidad generada con renovables deberán contemplar la exención de licitación a las pequeñas instalaciones. Los apoyos concedidos mediante licitaciones facilitarán la participación no discriminatoria de los pequeños actores, la limitación del impacto ambiental y la aceptabilidad local de los proyectos. La directiva de renovables rechaza la retroactividad de las ayudas y garantiza que los sistemas de apoyo deberán proteger la seguridad jurídica de las inversiones, las pequeñas instalaciones renovables y la participación de pequeños actores y de los entes locales.

Los Gobiernos deberán instaurar un marco facilitador del derecho al autoconsumo y a las comunidades de energías renovables. No solo se trata de simplificar los procedimientos de autorización sino garantizar que las autoridades a nivel nacional, regional y local incluyan el autoconsumo y las comunidades de energías renovables en la planificación e infraestructuras urbanas, zonas industriales, comerciales o residenciales, sistemas urbanos de calefacción y refrigeración, en las normas y códigos de construcción, en los nuevos edificios y los que se rehabi-

El vehículo eléctrico es el principal recurso energético distribuido

liten y en los tejados de los edificios públicos. Asimismo, garantizarán el derecho al autoconsumo compartido y el intercambio de energía en el mismo edificio o bloques de edificios, así como los servicios de agregación de la demanda y de recarga del vehículo eléctrico.

El autoconsumo fotovoltaico es elemento imprescindible para el desarrollo de los edificios de consumo casi nulo y para elevar la capacidad de flexibilidad del sistema energético, al ser un recurso energético distribuido desde el lado de la demanda, por lo que debe formar parte de la planificación y del análisis de cobertura.

Recarga de vehículos eléctricos en los edificios

La contaminación y la movilidad sostenible adquieren una relevancia en el diseño de los edificios y del transporte. El vehículo eléctrico se impondrá al motor de combustión y la principal herramienta será la rehabilitación energética, integrando la carga inteligente en la gestión energética de los edificios, viviendas y barrios.



Integración de la carga inteligente con fuentes renovables de energía flexible



Las baterías de vehículo eléctrico en instalaciones de autoconsumo o redes de calor y frío son el potencial del almacenamiento local en sistemas de generación distribuida

La descarbonización del transporte es el mayor reto de la transición energética para la Unión Europea y la rehabilitación del parque inmobiliario la actividad de la que dependerá el cumplimiento de los objetivos de emisiones para 2030 y 2050. La edificación y el transporte representan más de la mitad de las emisiones de GEI y del consumo de energía en Europa.

La Directiva (UE) 2018/844, de eficiencia energética de los edificios amplía las instalaciones técnicas del edificio al incluir en el edificio de consumo de energía casi nulo las infraestructuras de recarga para el vehículo eléctrico que, junto al autoconsumo, las renovables, las aplicaciones y contadores inteligentes, formarán parte del cálculo de la eficiencia energética de los edificios. Su carácter interdisciplinar agrupa a los sectores más importantes del PIB que necesitan transformarse para afrontar la transición energética orientándose a la demanda, cada vez más eficiente y electrificada, y a una industria que desarrolle los nuevos modelos de negocio de la movilidad eléctrica:

La carga inteligente donde se vive o trabaja

Recargar es el reto más importante de la movilidad eléctrica. Aunque España está retrasada en la producción y venta de vehículos eléctricos, es imprescindible invertir en puntos de recarga en hogares y centros de trabajo para acelerar el mercado y electrificar la demanda sin aumentar los costes del sistema, permitiendo que las baterías intercambien energía con la red y con la vivienda (modelos V2G y V2H).

El edificio inteligente se basa en la capacidad de generar energía flexible

La Directiva (UE) 2018/844 y las Recomendaciones (UE) 2019/786 y 2019/1019 sobre rehabilitación y modernización de edificios promueven la instalación de puntos de recarga en los proyectos de rehabilitación y la integración de los vehículos eléctricos en el sistema eléctrico, habilitando tecnologías de carga inteligente bidireccional, especialmente en viviendas, oficinas y aparcamientos en los que los coches aparcen más horas y pueden proporcionar servicios al operador de la red. Con tarifas y redes inteligentes que compensen a los propietarios de vehículos eléctricos por los beneficios que aportan a la red, se abaratará la energía y el coste de la recarga.

Almacenamiento local

Las baterías del vehículo eléctrico, en instalaciones de autoconsumo o redes de calor y frío, representan el potencial del almacenamiento local en sistemas de generación distribuida y gestión de la demanda. Aportan la autonomía del consumidor en un mercado hiperabierto a un precio variable en cada instante. El almacenamiento hace posible que la oferta de generación siga a la demanda, asegurando así la más alta eficiencia y el abaratamiento de la energía.



El crecimiento de las baterías de almacenamiento detrás del contador (BTM) será significativo en los próximos años debido al desarrollo del vehículo eléctrico y del autoconsumo en hogares, edificios y pymes, contribuyendo al incremento de la capacidad flexible, ahorrando inversiones en infraestructuras energéticas y abaratando la electricidad. El vehículo eléctrico es el principal recurso energético distribuido.

Simbiosis entre edificación y transporte

El modelo de integración del vehículo eléctrico en la edificación se basa en las sinergias entre el autoconsumo con almacenamiento, contador inteligente, punto de recarga y agregador independiente de la demanda. No solo es un cambio en la forma de usar la energía sino en el diseño urbano, la ordenación del territorio y la movilidad sostenible.

La simbiosis entre la edificación y el transporte mediante la electrificación de la demanda está representada en el edificio de consumo de energía casi nulo. La reciente modificación del Código Técnico de la Edificación del RD 450/2022 ha incorporado las dotaciones mínimas de infraestructuras de recarga en los edificios. El desarrollo de la industria del automóvil, como el de la energía y el urbanismo, necesita no retrasar más la integración del vehículo eléctrico en la edificación y en

el sistema eléctrico. Las estrategias de rehabilitación y de planificación del territorio deberían integrar el edificio de consumo de energía casi nulo y la carga inteligente del vehículo eléctrico.

El edificio inteligente y conectado

La Directiva 2010/31/UE definió el edificio de consumo de energía casi nulo como el edificio de alta eficiencia energética que la poca energía que requiere la genera con renovables en el propio edificio o su entorno. La Directiva (UE) 2018/844 ha añadido al autoconsumo los sistemas de automatización y control del edificio, las infraestructuras de recarga para impulsar la movilidad eléctrica en los edificios y las aplicaciones inteligentes para promover edificios y comunidades bien conectados. El edificio de consumo casi nulo se convierte en el edificio inteligente como referencia para los nuevos edificios y los que se rehabiliten a partir de 2021.

La directiva establece el indicador de preparación para aplicaciones inteligentes de los edificios que incluirá, como elementos para el ahorro energético, las capacidades de los dispositivos inteligentes, como los contadores inteligentes, los sistemas de automatización y control, dispositivos de autorregulación de la temperatura interior, sensores de calidad del aire y ventila-

ción, electrodomésticos, puntos de recarga para vehículos eléctricos, baterías de almacenamiento así como la interoperabilidad de todos ellos.

Las funcionalidades de las aplicaciones inteligentes son: 1. La adaptación del consumo energético mediante el uso de energías renovables para reducir la demanda. 2. Adaptar su funcionamiento a las necesidades del ocupante del edificio de forma sencilla, unas condiciones climáticas interiores saludables e informar sobre el consumo de energía y 3. La flexibilidad de la demanda eléctrica del edificio, permitiendo la participación de los consumidores en la gestión energética.

El big data y la inteligencia artificial reducen costes operativos fijos

El Reglamento delegado (UE) 2020/2155, ha establecido el régimen para valorar el grado de preparación para aplicaciones inteligentes de los edificios. Destacan las definiciones siguientes:

“Indicador de preparación para aplicaciones inteligentes”: indicador que informa sobre la valoración

del grado de preparación para aplicaciones inteligentes de un edificio. El indicador se integra como complemento de la certificación energética, pero no la sustituye. Los beneficios para los usuarios se han de destacar en términos de ahorro de energía, adaptación al cambio climático, mayor inclusividad, accesibilidad, bienestar y ciberseguridad.

“Conectividad”: la capacidad de los sistemas para intercambiar datos entre sí y la capacidad del edificio, o de la unidad de un edificio, para intercambiar datos con la red y entidades vinculadas, como un agregador u otros edificios.

“Interoperabilidad”: la capacidad de un sistema para interactuar con el fin de conseguir un objetivo común mediante el intercambio de información y datos.

La preparación de aplicaciones inteligentes define las capacidades del edificio para que su funcionamiento se adapte en tiempo real a las necesidades de sus ocupantes y de la red para reducir la demanda energética. Las aplicaciones inteligentes sirven para aumentar la eficiencia energética, responder a las necesidades de los ocupantes y añadir flexibilidad energética o capacidad de ajustar en tiempo real la oferta y demanda energética en el mismo edificio.



La IA permite que el funcionamiento del edificio se adapte en tiempo real a las necesidades de sus ocupantes y de la red para reducir el consumo

Flexibilidad energética y edificios inteligentes

La energía flexible es, a la vez, energía inteligente. Para ello es imprescindible el cliente activo, con derecho a generar, almacenar, agregar, consumir y vender su propia energía renovable, como lo define la Directiva (UE) 2019/944, del mercado interior de la electricidad. El edificio inteligente es el centro de consumo por excelencia para la transición hacia un modelo de generación distribuida que garantice capacidad de flexibilidad para reducir la demanda energética, costes e inversiones del sistema, abaratar la energía y reducir las emisiones.

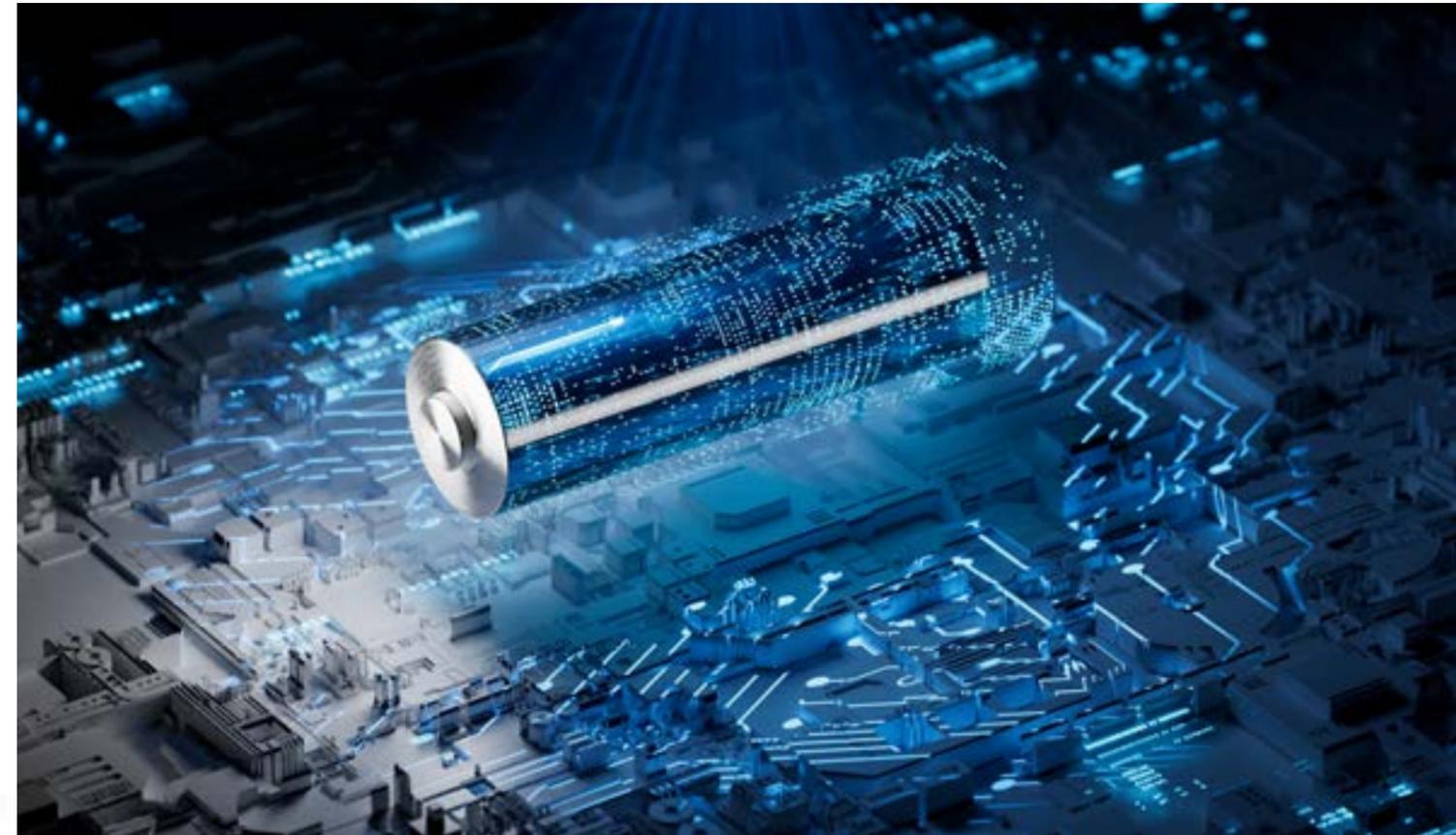
El edificio inteligente se basa en la capacidad de generar energía flexible, gestionarla en tiempo real y de forma remota mediante el control del consumidor. Los impactos afectan a la eficiencia energética, mantenimiento y previsión de fallos, comodidad, facilidad de uso, salud, bienestar y accesibilidad, información a los usuarios, flexibilidad y almacenamiento de energía. El ámbito de las aplicaciones inteligentes se extiende a la calefacción, refrigeración, agua caliente sanitaria, ventilación, iluminación, envolvente del edificio, electricidad, carga de vehículos eléctricos, monitorización y control.

Autoconsumo colectivo y agregación perfilan el modelo de edificación adaptada al concepto comunidad energética

En el estudio 'El edificio en el nuevo paradigma energético' (2020) de Prysmian Group y Schneider Electric se analiza cómo los edificios son el motor de la transformación del sector eléctrico. La transición energética en la edificación se caracteriza por la combinación de la electrificación, la descarbonización, la digitalización y los recursos energéticos distribuidos.

Nuevas tendencias del mercado inmobiliario

El edificio como central eléctrica y central de datos: alcanzar el objetivo cero emisiones mediante la gestión de la demanda y de las energías renovables con el control del consumidor, intercambiando energía con la red y con el vehículo eléctrico, a través de la integración de los datos de la gestión de los edificios.



La instalación fotovoltaica puede proveer de energía a las baterías de los vehículos

La gestión inteligente del edificio: operar el edificio de forma remota, garantizando la energía y la seguridad de forma permanente, ciberseguridad y protección de infraestructuras críticas.

La energía como activo del edificio y no como coste: el big data y la inteligencia artificial para reducir costes operativos fijos y mejorar las decisiones para responder a las necesidades de los usuarios.

Edificios para mejorar el bienestar de las personas: la salud y satisfacción de las personas, la mejora de la productividad en los centros de trabajo, la protección de los ocupantes con edificio más seguros y adaptados a los efectos del clima.

La automatización, la conectividad, la telemedición, el internet de las cosas, el big data, los sistemas inteligentes de gestión y seguridad del edificio, el edificio inteligente o el hogar conectado son conceptos que superan los estándares de eficiencia energética actuales y prefiguran un nuevo modelo de edificación adaptada al concepto de comunidad energética, mediante el autoconsumo colectivo y la agregación, y un nuevo modelo de urbanismo y ciudad que afronte las exigencias de la emergencia climática.

Calefacción y refrigeración cero emisiones

La calefacción y el agua caliente sanitaria (ACS) suponen el 28 % de la energía total consumida en Europa y el 12 % de las emisiones. Para los hogares constituye el 80 % de la energía consumida, de la que el 75 % es de origen fósil. Los edificios son los responsables del 40 % del consumo de energía primaria, 60 % de consumo de electricidad y 40 % de emisiones.

La energía es el principal coste de operación de los edificios y viviendas. Para reducirlo, hay soluciones como la reducción de la demanda energética a través de actuaciones sobre la envolvente, alternativas pasivas y bioclimáticas, solar térmica, bombas de calor reversibles, aerotermia, geotermia o hidrotermia, redes urbanas eficientes de calefacción y refrigeración y recuperación de calor residual. La protección térmica de la envolvente es la actuación prioritaria para mejorar la eficiencia de las instalaciones térmicas. Otras alternativas a considerar son los combustibles descarbonizados, como el biogás y el biometano y los refrigerantes naturales de bajo potencial de calentamiento global. 