

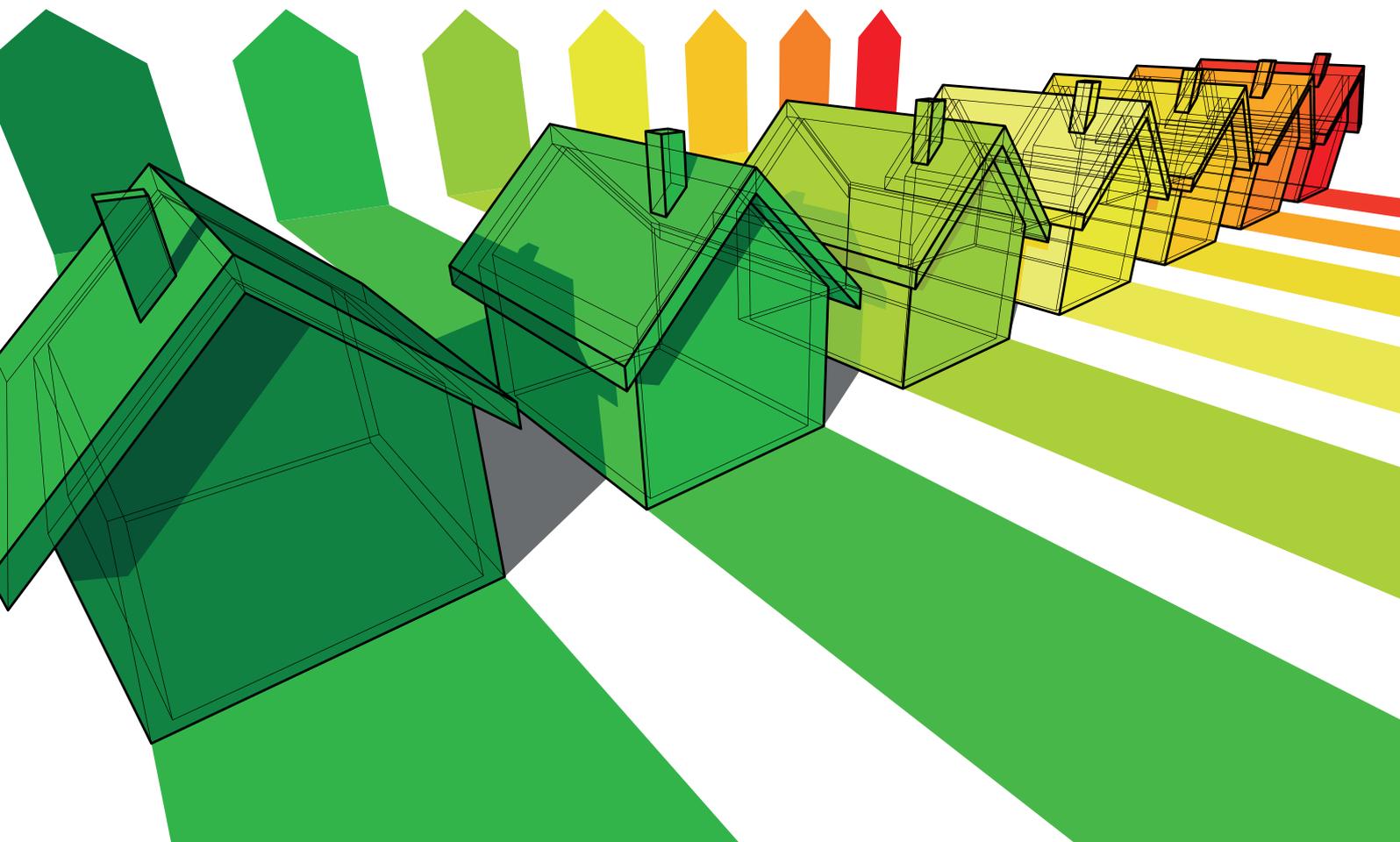
Smart Grids

Diseñando el sistema eléctrico del futuro



Juan Antonio Barrantes
*Director de Calidad
y Smartgrids de la
Dirección General de
Distribución de Endesa*

En el nuevo sistema eléctrico sólo se generará la energía que sea necesaria en cada momento, proviniendo en su mayor parte de fuentes renovables, y el usuario final sabrá en cada momento lo que está consumiendo y qué puede hacer para ahorrar en los consumos.



Las redes de distribución de electricidad, junto con el resto de los agentes del sistema eléctrico, afrontarán en los próximos años un fuerte cambio en su concepción. Entre los motores de dicho cambio cabe mencionar la lucha contra el cambio climático, la presencia cada vez mayor de generación renovable no gestionable y distribuida, el desarrollo tecnológico en el campo energético y en las tecnologías de la información y la comunicación, y la demanda por parte de los usuarios de nuevos servicios energéticos, como son la recarga de vehículos eléctricos o la eficiencia energética.

En el nuevo sistema eléctrico sólo se generará la energía que sea necesaria en cada momento, proviniendo en su mayor parte de fuentes renovables, y el usuario final sabrá en cada momento lo que está consumiendo y qué puede hacer para ahorrar en los consumos.

Estos planteamientos están en la línea planteada por la política energética de la Unión Europea, cuyos objetivos para el año 2020 son los siguientes:

- Reducir un 20% los gases de efecto invernadero respecto a los niveles de 1990.
- Incrementar la eficiencia energética mediante un ahorro del 20% del consumo respecto a la previsión para 2020.
- Conseguir que un 20% de la energía generada provenga de fuentes renovables.

Por tanto, se inicia un proceso de transformación hacia un escenario donde la red de distribución eléctrica pasa a ser un actor importante que se gestiona de una forma activa, manteniendo siempre los adecuados niveles de seguridad y calidad; tendrá una elevada presencia de generación distribuida —renovable y cercana al consumo— y en el que el consumidor pasa a ser un miembro activo, racional y eficiente del sistema,

La clave fundamental de una Smart Grid es la integración de todos los elementos que forman parte de la red eléctrica

decidiendo cuándo y cómo consumir según criterios económicos y sostenibles. Para posibilitar este cambio, es fundamental la implementación de Tecnologías de Información y Comunicaciones, convirtiendo a la red de distribución, asimismo, en una red de transmisión de información en la que todos sus elementos podrán intercambiar información en tiempo real.

Como respuesta a esta necesidad, la Unión Europea está desarrollando la I+D en Redes Inteligentes mediante el SET Plan, que también engloba las energías renovables (fotovoltaica, termosolar y eólica) y la captura y almacenamiento de CO₂.

En España, a su vez, se están llevando a cabo numerosos proyectos en este campo con el soporte del CDTI, entre los que destaca el proyecto Smartcity Málaga liderado por Endesa, uno de los proyectos más innovadores del sector energético en el mundo, que permite probar las tecnologías involucradas en las Redes Inteligentes.

La clave fundamental de una Smart Grid es la integración de todos los elementos que forman parte de la red eléctrica. Las telecomunicaciones hacen funcionar esta estructura de dispositivos intercomunicados, dejando atrás un modelo con sistemas de control centralizado y dando la bienvenida a un sistema de decisión completamente distribuido e integrado.

Las Smart Grids abren un amplio abanico de posibilidades para el sistema eléctrico, convirtiéndolo en un sistema vivo, capaz de transmitir información de sus elementos en tiempo real, de autogestionarse y prevenir riesgos y averías. La aplicación de las TIC a la red eléctrica es el elemento que permite la aparición de nuevos productos y servicios energéticos:

- *Generación y almacenamiento distribuidos*: se produce un cambio fundamental en la red tradicional con la aparición de pequeños generadores y sistemas de almacenamiento distribuidos en zonas cercanas a los lugares de consumo, de modo que se evitan las pérdidas asociadas al transporte y se hace un uso más eficiente de la energía. Con ello, aparecen flujos de energía bidireccionales y no gestionables, siendo necesario un sistema de control descentralizado que gobierne estos flujos para mejorar la calidad, mantenimiento y seguridad del suministro.
- *Contadores inteligentes*: se trata de un elemento fundamental en la red inteligente, permitiendo realizar las operaciones de telegestión de manera remota y pudiendo poner a disposición del usuario la información de sus hábitos de consumo, además de posibilitar la discriminación horaria que dará lugar a un rango más amplio de tarifas adaptadas a las necesidades del usuario.
- *Vehículo eléctrico*: la aparición del mismo hace imprescindible el estudio del impacto que tendrá sobre la red, al requerir una infraestructura de recarga que le dé soporte. Para gestionarla, será necesario un sistema de control que visualice la arquitectura global y adecue los requerimientos de la infraestructura al estado de la red. Además, la tecnología V2G permitirá usar la batería del propio vehículo como sistema de almacenamiento de la red,

siviendo de apoyo a la misma en momentos de necesidad.

- **Eficiencia energética:** estos sistemas ayudan al usuario a tener un consumo eficiente e inteligente, con información en tiempo real de sus hábitos de consumo. De esta forma, el usuario pasa a ser parte activa del sistema, pudiendo verse beneficiado gracias a tarifas dinámicas o incentivos.
- **Gestión activa de la demanda:** permite, por una parte, optimizar el consumo de un cliente basándose en una curva de precios con posibles incentivos tarifarios, y un rango de confort definido por él mismo, calculando una consigna aplicable a las cargas (por ejemplo, de climatización), que optimizará el consumo para el día posterior. Además, calcula un consumo previsto basándose en la estimación meteorológica, de modo que pueda hacerse una previsión de la energía que se demandará por parte de estos clientes. Por otra parte, permite la reducción de potencia en un momento de necesidad en la red de distribución. Este sistema avanzado de gestión permitirá conocer los consumos en tiempo real, hacer una previsión de demanda para el día posterior, adaptar dicho consumo a la curva de precios estipulada para su optimización,

detectar consumos inapropiados, anticiparse a su facturación mediante herramientas de análisis, planificar el consumo o ajustarlo a un valor objetivo y agregar los consumos de varias sedes (empresas multisite).

- Las tecnologías de una Smart Grid también hacen más eficiente la gestión y el control de las redes. Mediante sistemas de automatización en todos los niveles de la red (AT, MT y BT) asociados a sistemas informáticos específicos, es posible una operación automática frente a fallos en la red, de modo que el sistema se reconfigure por sí mismo recuperando el servicio en un corto espacio de tiempo, o incluso llevar a cabo labores de mantenimiento preventivo.

El consumidor pasa a ser un miembro activo, racional y eficiente del sistema, decidiendo cuándo y cómo consumir según criterios económicos y sostenibles

Málaga: un modelo energético sostenible para las ciudades

Smartcity Málaga es un proyecto pionero en España de ciudad inteligente que ha convertido a la ciudad en un “laboratorio vivo”, en un campo de pruebas sobre la red real donde se han experimentado distintas tecnologías y sistemas para mejorar la gestión de la energía, la eficiencia y el ahorro, que forman parte de la red inteligente del futuro. En este proyecto, que arrancó en 2009, Endesa y Enel lideran un consorcio formado por 25 empresas, divisiones y organismos de investigación, han desarrollado un demostrador de la red inteligente donde clientes y la compañía distribidora eléctrica, Endesa, colaboran en la consecución del reto energético para disminuir el impacto sobre el medio ambiente, incrementando la utilización de fuentes de energía renovables, aumentando la eficiencia energética, acercando la generación al consumo y concienciando al consumidor de un uso más racional y eficiente de la energía.

Smartcity Málaga se está llevando a cabo en la zona de la playa de la Misericordia, en la capital malagueña, una zona de nueva edificación donde la infraestructura eléctrica está en excelentes condiciones y tiene condiciones para ser mejorada con automatismos avanzados. Esta zona, de unos 60.000 habitantes, cuenta con unos 11.000 clientes residenciales, 300 industriales y 900 de servicios. Además, cuenta con numerosas instalaciones de generación fotovoltaica en cubiertas de edificios y pérgolas, y con una cogeneración: un total de casi 12MW de generación para una potencia contratada en la zona de unos 60MW.

Eficiencia energética y usuario inteligente

Entre las principales actuaciones llevadas a cabo en el proyecto, se encuentran la instalación de sistemas de generación



y almacenamiento distribuidos, instalación de contadores inteligentes, sistemas de comunicación y transmisión de información, alumbrado público eficiente, infraestructura de recarga de vehículos eléctricos con tecnología V2G (Vehicle to Grid) y soluciones de eficiencia energética y gestión activa de la demanda para edificios, PYME y hogares.

Dentro del área de eficiencia energética, se tienen varios ámbitos de actuación, que se extienden desde el alumbrado público a la eficiencia en consumos de PYME, edificios emblemáticos y usuarios residenciales.

En primer lugar, se han sustituido las luminarias de algunas zonas de la ciudad por otras de bajo consumo, combinando tecnologías Led y halogenuro con un control individualizado de cada una de ellas. De este modo, aplicando programas de funcionamiento individuales o por grupos, y calibrando la intensidad de las luces adaptándola a las necesidades de la zona, se reduce el consumo hasta en cinco veces. A algunas de estas luminarias se les ha incorporado un pequeño generador (eólico o fotovoltaico), de modo que, combinado con sistemas de almacenamiento, pueda autoabastecerse de energía renovable.

También se integra la generación existente en la zona, monitorizándola y controlándola en tiempo real. En algunos casos se combinan con sistemas de almacenamiento, de modo que la energía se pueda aprovechar más eficazmente.

Además, se han instalado diversas soluciones de eficiencia energética en PYME y edificios emblemáticos, de forma que estas empresas reciben información en tiempo real acerca de la energía que están consumiendo, gestionándola de manera inteligente e interactuando sobre las distintas cargas mediante un sistema de control.

En cuanto a usuarios residenciales, todos ellos cuentan con el contador inteligente y se está probando en 50 de

ellos un kit de eficiencia energética mediante el cual pueden conocer el consumo total de su hogar y gestionar parte de esa energía gracias a unos dispositivos inteligentes que son capaces de diferenciar distintos consumos y ser controlados y programados a distancia. Desde cualquier punto con acceso a Internet, vía web o aplicación para Smartphone, el usuario puede acceder a su instalación y detectar consumos inesperados, programar el funcionamiento de distintos aparatos a una hora determinada, crear controles manuales de conexión/desconexión o programar la carga durante la noche de su vehículo eléctrico; en definitiva, diversas medidas para conseguir un ahorro de energía y un consumo eficiente.

La integración de todos estos sistemas es posible gracias a la aplicación de Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC), que permiten la implementación de una red de transmisión de datos sobre la red eléctrica. De este modo, todos los elementos de la red son visualizados en tiempo real desde el Centro de Control y Monitorización.

El centro es, además, un lugar expositivo para la difusión del proyecto, en el que se muestra a los visitantes información de cada una de las áreas de trabajo, una muestra de las tecnologías implementadas y el estado actual del proyecto. Además, en la zona contigua está instalada una microgrid en la que se integran el consumo del alumbrado público con sistemas de generación distribuida, almacenamiento y gestión de la energía.

Nuevos proyectos en Búzios (Brasil) y Barcelona

Endesa ha aprovechado el avance y la experiencia conseguida con Smartcity Málaga para desarrollar nuevos proyectos de ciudades inteligentes, en concreto en Búzios, Brasil, y en Barcelona.

Así, Endesa ha empezado a trabajar en un proyecto de modernización del sistema de suministro eléctrico en Barcelona que tiene como objetivo el desarrollo de una novedosa red inteligente, que permitirá un mayor ahorro y una gestión eficiente y sostenible. De esta manera, se prepara la ciudad para un modelo energético de futuro, basado en valores que persiguen el progreso económico y social del entorno. Se han instalado nuevos sistemas de automatización, alumbrado eficiente con sistemas de control, sistemas de recarga de vehículos eléctricos y las TIC necesarias, que supondrán una inversión de más de 100 millones de euros. En una primera fase se beneficiarán unos 50.000 clientes y se gestionará una red integrada por 7 subestaciones, 85 líneas de media tensión, 568 centros de distribución y una potencia contratada de 527.000 kW que se extenderá progresivamente a toda la ciudad.

Desde finales de noviembre, Smartcity Barcelona también cuenta con un Centro de Control y Monitorización en la Villa Olímpica, instalado en una casa eficiente, cuya producción de energía renovable proviene de las placas situadas en la cubierta y sirve para alimentar todos los consumos internos, y opera también como espacio demostrativo de la ciudad inteligente que se está desarrollando en Barcelona.

Paralelamente, se está trabajando tanto con el ayuntamiento de la ciudad, bajo el Cluster de Eficiencia Energética de Cataluña, y en el Consorcio Zona Franca de Barcelona para el desarrollo de proyectos específicos dentro de este marco de modelo eficiente de la energía en la ciudad.

Barcelona se convertirá próximamente en la ciudad con sistemas más inteligentes para la operación y gestión de la distribución de energía en los distintos niveles de tensión, gracias a este proyecto que llevará a la capital hacia la ciudad del futuro. ■