

# ENERGÍA 4.0

## TECNOLOGÍAS INNOVADORAS EN EL SECTOR ENERGÉTICO

### CARLOS RIVAS PEREDA

Responsable de I+D de Elinsa  
[crivas@elinsa.org](mailto:crivas@elinsa.org)

### ORIO SARMIENTO DIEZ

Responsable de comunicación de Elinsa  
[osarmiento@elinsa.org](mailto:osarmiento@elinsa.org)

La Industria 4.0 o digitalización de la industria se basa en la incorporación de una serie de tecnologías disruptivas en las fábricas para satisfacer las demandas personalizadas de los clientes. Se trata de tecnología con enorme recorrido como es el caso de la robótica colaborativa, la fabricación aditiva, Big Data o Internet of Things (IoT).

A la vez, los avances tecnológicos permiten plantear una nueva forma de entender la energía y establecer un cambio de relación entre generadores y consumidores.

En este nuevo paradigma energético tendrán protagonismo las redes de distribución eléctrica inteligentes (smartgrids) donde productores y clientes, cada día más informados, establecerán

comunicaciones bidireccionales para casar oferta y demanda, según el modelo de la Industria 4.0. Todo ello a través de la digitalización de la energía, con la utilización de las nuevas tecnologías como es el caso de Big Data o Internet of Things (IoT).

De esta manera, los clientes/consumidores también podrán ser productores/generadores, a través del autoconsumo y con el apoyo de tecnologías de almacenamiento cada vez más eficientes.

Los cambios que se avecinan en empresas/industrias y redes locales se engloban en un nuevo escenario compuesto por smartcities y el uso extensivo del vehículo eléctrico y la existencia de un fuerte compromiso con la eficiencia energética, la descarbonización, la sostenibilidad y el medio ambiente.





Convertidor electrónico para almacenamiento fabricado por ELINSA.

## SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA INTELIGENTE (SMART GRID)

Frente al actual sistema centralizado, la aparición de sistemas de distribución eléctrica inteligente (Smart Grid) cambia el concepto de entender la red eléctrica, que pasa a desarrollar un papel activo, mediante un sistema de control que regula transporte, interconexión, derechos de paso, costes, etc. y partiendo de variadas fuentes de energía, convencionales o renovables, de menor potencia que las centrales actuales.

En la Smart Grid, la monitorización remota y el control de la producción y consumo de energía, permiten un ajuste continuo entre oferta y demanda, con la consiguiente reducción de costes de electricidad debido a un consumo más preciso y sensible.

La Smart Grid se basa en el establecimiento de una relación de cooperación entre proveedores y consumidores mucho más informados, gracias a una comunicación bidireccional entre la red y los usuarios finales. Esto permite tanto una mejora en la toma de decisiones del consumidor sobre su consumo de energía como una gestión más eficaz de la red por parte de los proveedores.

## GESTIÓN ENERGÉTICA

La correcta gestión de la energía tanto a nivel macro (Smart Grid) como micro (Smart Building o Smart Factory) precisa de una correcta sensorización y sistemas de información que transformen esos datos en información útil para apoyar la toma de decisiones de cara a lograr sus objetivos (Big Data).

Estos sistemas aportan información útil para la toma de decisiones según unos procedimientos o metodologías que permiten trabajar a toda la red de forma coordinada.

A nivel macro (Smart Grid), el gestor de red podrá dar instrucciones para que un punto sea consumidor o productor según las necesidades de ese instante.

A nivel micro (Smart Building), en una fábrica se podrán interaccionar los consumos energéticos con los sistemas automáticos y las líneas de producción. Por ejemplo, se podrá adaptar la producción según los costes energéticos de cada periodo. El mismo modelo vale para los hogares y por ejemplo un electrodoméstico como la lavadora.

## AUTOCONSUMO

El elemento clave vuelve a ser el gestor energético, en este caso de la instalación.



El Smart Building es una solución técnica para poder garantizar un autoconsumo real, es decir, que toda la energía producida en una instalación sea consumida in situ, sin inyectar nada a la red. Esto es posible sin necesidad de dimensionar a la baja la fuente renovable y con la garantía de que no existirá un flujo de potencia indeseado hacia la red.

También puede operar dentro del escenario de balance neto y permite al productor limitar la potencia inyectada en red a un valor predeterminado.

El gestor energético posibilita la conexión y desconexión de las cargas controlables y de la generación renovable, basándose en los datos de producción obtenidos y en los datos de consumo de la instalación.

### ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA

El almacenamiento de electricidad como desarrollo tecnológico surge en respuesta a la necesidad de sincronizar la oferta y demanda de energía que, sin sistemas de acumulación, tendría que ser producida y consumida de forma instantánea.

La tecnología es diversa, tanto en la forma de proceder al almacenamiento energético como en cuanto a características. Se están usando diversas tecnologías de almacenamiento de tipo mecánico (energía cinética y potencial), sistemas químicos (H<sub>2</sub>), etc. si bien en los sistemas comerciales se impone el sistema electroquímico (baterías).

Actualmente los rendimientos en el almacenamiento son relativamente bajos tanto en densidad energética como en aprovechamiento de la energía por ello es un campo de continua innovación. La aparición en los últimos años de las baterías de Tesla ha mejorado estos dos aspectos de forma significativa.

Las baterías convencionales engloban las tecnologías más maduras como pueden ser plomo-ácido (PbA), las basadas en Níquel, incluyendo Níquel-Cadmio (NiCd) y Níquel-Metal-Hidruro (NiMH) así como baterías de Litio ya utilizadas ampliamente en aplicaciones de potencia.

### VEHÍCULO ELÉCTRICO COMO ALMACÉN DE ENERGÍA

En este entorno donde la energía como tal, se convierte en moneda de cambio entre usuarios, la irrupción de la movilidad eléctrica a batería alberga una interesante forma de poder almacenar energía, que más tarde, puede ser devuelta a la red o a la propia instalación para socorrer al suministro en momentos puntuales donde la demanda supera a la oferta.

Los protocolos denominados Vehicle To Grid (V2G), basan su aparición en este concepto de doble sentido en la transmisión de la energía.

### EFICIENCIA ENERGÉTICA

La eficiencia energética se convierte en un vector fundamental de los próximos años con ambiciosos objetivos por parte de las administraciones y las empresas.

Se desarrolla en tres ejes:

En primer lugar en la fabricación y aparición de sistemas inteligentes de consumo adaptados a cada situación llegando a considerar ergonomía y confort pero también eficiencia energética. La evolución de las máquinas en este sentido está siendo espectacular.

Por otro lado, y previo al consumo, la aparición de sistemas de recuperación, almacenaje y generación de energías usando nuevas tecnologías también avanza a gran velocidad.

Por último, el correcto diseño y retrofit de instalaciones es otra posibilidad para conseguir ahorros energéticos importantes.

### CONCLUSIONES

Los sistemas de gestión inteligente colaborativa de la energía, donde tomen protagonismo desde las grandes comercializadoras a los pequeños consumidores van a ser la clave de la reducción de coste económico y ecológico en un futuro inmediato.

Esto creará una nueva situación con grandes retos debido a las dificultades que se pueden presentar a nivel energético y de cómo gestionar estos sistemas de manera eficiente.

Se trata de una gran oportunidad para crear y hacer crecer una gran cantidad de tecnologías asociadas al concepto Smart desde el punto de vista energético.



Stock de baterías.