



# Desarrollo de Redes Inteligentes desde una perspectiva modular

Carlos Rivas Pereda, responsable de I+D de ELINSA [crivas@elinsa.org](mailto:crivas@elinsa.org)

Oriol Sarmiento Diez, responsable de marketing de ELINSA [osarmiento@elinsa.org](mailto:osarmiento@elinsa.org)

**E**l desarrollo de las redes inteligentes posibilita el suministro energético: eléctrico y/o térmico, a cualquier consumidor y en cualquier emplazamiento, incluso aquellos que no tienen acceso a la red de suministro energético.

Estas microrredes, acopladas o no a la red de suministro, favorecen el autoconsumo energético y la integración de energías renovables. Son una gran aportación al cumplimiento de los objetivos medioambientales y ayudan

a la independencia energética de los países o territorios.

Si nos centramos en sistemas eléctricos, el diseño de estas redes incluye sistemas de generación de energía, su distribución y su control. Sus exigencias de eficiencia y control son muy superiores a las de las redes convencionales.

Habitualmente se dan soluciones a medida por proyecto, lo que requiere de una gestión de éste, que engloba análisis de consumos, estudio de las posibilidades de generación, marco de precios de la energía, instalaciones necesarias y optimización de todo el sistema. Se diseña una instalación diferente en cada caso, incluyendo sus equipos particulares, adaptado a su consumo específico y su emplazamiento.

Estas redes tienen el hándicap de ser normalmente costosas, poco flexibles y con un mantenimiento costoso.

Abordar soluciones desde una perspectiva modular minimiza la parte de diseño e ingeniería y simplifica las operaciones de fabricación, transporte, instalación, puesta en marcha y mantenimiento.

Una red modular se compone de equipos estándar adaptados de generación y

almacenamiento energético que se añaden hasta conseguir la potencia requerida de cada tecnología. En función de las necesidades del consumidor, en un espacio temporal determinado, y de los recursos energéticos disponibles en un emplazamiento concreto, se diseña o se modifica la microrred, agregando o restando equipos.

En un diseño modular, es necesario tener en cuenta varios aspectos:

- Módulos de generación de energía, renovable o no, gestionables y de pequeña potencia que puedan funcionar alternativamente según la demanda.

- Módulos de almacenamiento de energía que permitan maximizar la generación mediante energías renovables y que sean capaces de mantener estable la red.

- Desarrollo de los algoritmos y sistemas de control. Es necesario que el software y/o hardware sea escalable para no tener que aportar ingeniería adicional para su modificación, facilitando así futuras ampliaciones o adaptaciones de las redes ya construidas.





-Diseño de un sistema de ensamblaje que permita integrar módulos interconectables y escalables de forma sencilla.

-Establecimiento de una metodología para caracterizar de forma sencilla y sistemática los emplazamientos y los diferentes tipos de usuario, según disponibilidad de los recursos renovables y su demanda.

De esta manera el sistema estará formado por distintos módulos con capacidad de control distribuida. Cada uno de los módulos es capaz de gestionar y controlar el comportamiento y la integración en la microrred, independientemente de las demás tecnologías de generación o almacenamiento.

---

## *Alcances de ELINSA en el desarrollo de un proyecto de energía Off-Grid*

---

Este pasado mes de diciembre ha finalizado el proyecto "Sistema Avanzado de Generación de Energía Off-Grid: Plug&Play y 100% Renovable, OG+". Se trata de un proyecto en el que participa con las empresas Norvento, Genesal e Isotrol y aprobado por el programa FEDER-Innterconecta. ITC-20151130 para el período 2015-2017. En este proyecto ELINSA ha realizado

los siguientes desarrollos:

- Desarrollo de un Sistema fotovoltaico inteligente: con capacidad para aportar la energía en todo el rango de potencia, desde cero hasta la máxima potencia del recurso solar, de forma inteligente, en función de lo demandado por el sistema de control central. Se trata de una concepción totalmente innovadora, con algoritmos de control inteligente MPPT y estrategias de Multi-Backtracking+ integradas en el sistema.

- Desarrollo de un Sistema de control inteligente para aplicaciones eólicas: con capacidad para aportar la energía en todo el rango de potencia, desde cero hasta la máxima potencia del recurso eólico, de forma inteligente, en función de lo demandado por el sistema de control central. Se trata de una concepción totalmente innovadora, con algoritmos de control inteligente MPPT y optimizando su gestión energética de cara a la red.

- Desarrollo de un Sistema de almacenamiento de baterías inteligente: con capacidad para funcionar Off-Grid, con cambio en caliente maestro-esclavo y G-BMS integrado dentro de la estrategia energética. El sistema es capaz de almacenar energía y devolverla equilibrando el flujo energético de la red. Una de las características diferenciadoras

de este sistema desarrollado, es que permite la conexión un sistema de cuatro hilos activos lo que permite atender cargas monofásicas y/o trifásicas desequilibradas. Al mismo tiempo que es "maestro de red", puede pasar a "esclavo de red" en caliente si entra un grupo electrógeno o turbina de gas, dependiendo su control del sistema de gestión central.

- Desarrollo de un Sistema de control supervisor: con capacidad para adaptar cada uno de los equipos que forman la red a un régimen energético que, dependiendo de la aplicación, podrán ser generadores prioritarios, generadores auxiliares o de respaldo, sistemas tipo SAI, etc.

El proyecto ha incluido la fabricación de varios prototipos:

- Inversor solar fotovoltaico de 50 kW

- Convertidor para conexión de baterías de 100 kW (convertidor de 4 hilos 3P+N con sistema de equilibrado de cargas sin transformador).

- Convertidor "Back To Back" para aerogenerador eólico de 100 kW

- Stack de baterías con GBMS.