

# MEDICIÓN INTELIGENTE EN REDES DE DISTRIBUCIÓN

## 1. INTRODUCCIÓN.

En este artículo al hablar de medición inteligente en redes de distribución nos referimos a la integración de los desarrollos tecnológicos hechos en los campos de la electricidad y la comunicación. Es decir, al concepto de red eléctrica inteligente (o Smart grid, en inglés) que, según la iniciativa para la modernización de la red eléctrica del Departamento de Energía de Estados Unidos (DOE), articula avances en materia de sensorización, adquisición de datos e interfaces con otros aplicativos, métodos de control y comunicaciones en las redes eléctricas. Para cumplir con dichos objetivos resulta indispensable contar con una infraestructura de medición avanzada (AMI, por sus siglas en inglés): un conjunto de invenciones destinadas a mejorar la confiabilidad, flexibilidad y seguridad de los sistemas eléctricos, vinculando al usuario con la red. Gracias a dicha tecnología, este puede intercambiar información, regular su demanda, informarse en tiempo real sobre precios y consumos, entre otras tantas posibilidades como: lectura, conexión y desconexiones remotas, detección de fallas, gestión de la demanda distribuida y disminución de pérdidas no técnicas.



Fig. 1. Esquema general de Sistema de medición Inteligente.

## 2. ANTECEDENTES.

Nuestro país ha desempeñado un rol pasivo en lo concerniente a la toma de decisiones operacionales y la planificación del servicio de energía eléctrica. Durante décadas se ha bastado con instalar medidores análogos que registran el consumo de energía en un hogar para que luego se realice el cálculo del diferencial entre los periodos y se determine el costo de la factura respectiva. Sin embargo, un par de hechos recientes vienen transformando la concesión de sistemas eléctricos y por consiguiente la forma como se miden sus variables.

**El primer hecho es que la seguridad energética del país en el corto y mediano plazo se encuentra amenazada.** Lo anterior se debe a diversas circunstancias: el fenómeno de El Niño, las fallas técnicas en plantas de generación y la incertidumbre ante el abastecimiento de gas para las centrales térmicas. Así las cosas, resulta indispensable optimizar los recursos para la prestación del servicio, pasando de un esquema tradicional (en el cual la generación se hace de forma centralizada y alejada de los centros de consumo) a un esquema híbrido en el que parte de la energía proviene de lugares cercanos al usuario, e incluso de su propia instalación (generación distribuida). En este panorama, el usuario tendrá un rol activo en la determinación del precio, pues podrá injerir en la planeación y operación de la red, gracias al almacenamiento de energía, la eficiencia energética y el uso de energías renovables, entre otras.

**El segundo hecho innegable es la necesidad de aprovechar los avances de las tecnologías de la información y las comunicaciones para atender las nuevas demandas del sector.** Así sería posible contar, en tiempo real, con información detallada sobre las variables del sistema eléctrico de potencia (que sería suministrada por medidores inteligentes). También, con miras a optimizar la prestación del servicio, convendría implementar las herramientas Big Data (datos masivos) para almacenar, procesar y analizar la información proveída por los usuarios. De igual manera, dada la vulnerabilidad de los sistemas eléctricos y la privacidad de los datos, resultaría necesario recurrir a los avances en el campo de ciberseguridad.

### 3. DESARROLLO.

Una red inteligente es aquella que tiene la capacidad de optimizar, en tiempo real, el uso de todos los recursos de la red eléctrica. Aquí la clave es “optimizar todo”, es decir, manejar de manera óptima, y en tiempo real: (i) los generadores conectados a nivel de distribución, (ii) la demanda, (iii) en incluso la misma red, que pasa de ser una entidad “pasiva” (donde los generadores inyectan energía, la red la transmite, y los usuarios la consumen), a ser una entidad “activa” donde cada dispositivo es capaz de actuar en base a las condiciones del sistema a fin de tener un óptimo global de generación y consumo. En un futuro no muy lejano, podremos añadir a esta ecuación el almacenamiento de energía, por ejemplo en autos eléctricos, que funcionan como una gran batería dispersa, que permite almacenar y entregar energía.



Fig. 2. Optimización en tiempo real de la demanda.

#### 3.1 Las redes inteligentes se basan en tres aspectos fundamentales: información, inteligencia y acción.

Mientras mayor información se tenga sobre el estado actual de la red eléctrica (por ejemplo, consumo en cada punto, estado de carga de los conductores, estado de cada transformador de distribución, temperatura exterior, nivel de insolación, etc.), mayores serán las alternativas de acción.

Segundo a segundo, la red puede tomar decisiones y generar acciones: ¿es necesario disminuir la demanda? ¿Existe una falla y la red debe reconfigurarse automáticamente para aislarla? ¿Los generadores solares están inyectando mucha energía, y existe la posibilidad de almacenarla? Todas estas decisiones se toman mediante dispositivos de control, normalmente dispersos, pero coordinados, y en tiempo real. Las tecnologías de información y comunicación facilitan este proceso.



Fig. 3. Comunicación bidireccional, Red de distribución Activa..

### 3.2 Importancia de las redes inteligentes de distribución en el país.

Por un lado, muchas de las redes de distribución en Latinoamérica y el Caribe están alcanzando su vida útil, y será necesario reemplazarlas. Por el otro, existen aún millones de personas en nuestra región sin acceso a electricidad, y la extensión de la red eléctrica será, en algunos casos, la manera de proveer este acceso. Dado que estas inversiones se tienen que hacer en los próximos años, inevitablemente, existe la posibilidad de dar un paso más allá, e instalar redes inteligentes. El manejo inteligente de las redes podría beneficiar a los usuarios de nuestra región por lo menos de tres maneras:

- **Mayor Eficiencia:** El concepto principal de una red inteligente es el uso óptimo de recursos. Es decir, la eficiencia. Dependiendo de su configuración, una red inteligente permite reducir las pérdidas en las redes de distribución, o también reducir la demanda en la hora pico y hacer un mejor uso de los activos de la red, postergando inversiones. La eficiencia permite reducir los costos de suministro.
- **Reducción de emisiones:** Otro aspecto fundamental de las redes inteligentes, es la capacidad de conectar generación renovable más allá de los límites de las redes pasivas. En una red pasiva los niveles de inyección de generación están limitados por el diseño de la red, que considera el “peor escenario” de demanda. En estas redes, los límites son estáticos. En una red activa, los límites se ajustan en tiempo real para cada condición de la red, son límites dinámicos. Como resultado, es posible mayor generación renovable en las redes de distribución, reduciendo la generación en las grandes centrales térmicas y las emisiones de carbono.
- **Mayor Confiabilidad:** Las redes inteligentes tienen la capacidad de cambiar su configuración, en respuesta a fallas o a las condiciones de distintas zonas de la red. Por ejemplo, es posible aislar la zona de la red que falló, evitando apagones más generalizados. Asimismo, una red inteligente puede tener la capacidad de “auto suministro” cuando tiene generadores y dispositivos de almacenamiento disponibles, lo que también permitirá a la red aislarse del resto del sistema en caso de un apagón general. Como resultado, la confiabilidad y seguridad de suministro se incrementa.



Fig. 4. Ciudad Inteligente.

#### 4. CONCLUSIÓN.

- Cada edificio o centro de consumo deberá disponer en tiempo real de señales de precio que permitan al consumidor gestionar su energía y participar en el sistema eléctrico.
- Es necesario avanzar en protocolos de estandarización de medidores inteligentes en nuestro país. La distribuidora Enel está iniciando un trabajo para proponer y elaborar estándares de medición inteligentes. Del mismo modo ha desarrollado pilotos por iniciativa propia.
- Este artículo cubre solo una parte básica a las redes inteligentes pero existe una gran cantidad de información acerca de esta tecnología que podría discutirse en más detalle; lo que es realmente importante tener en cuenta es que el futuro de la red está, ahora más que nunca, en nuestras manos.
- En un futuro no muy lejano, podremos añadir a esta ecuación el almacenamiento de energía, por ejemplo en autos eléctricos, que funcionan como una gran batería dispersa, que permite almacenar y entregar energía.

#### 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Alarcon, A. (2017). Las Redes Inteligentes: El Futuro de la Red en Nuestras Manos. Recuperado de: <https://cenergia.org.pe/blog/redes-inteligentes-futuro-la-red-nuestras-manos/>
- García B, J. (2018). Transición energética y medidores inteligentes. Recuperado de: <https://cenergia.org.pe/blog/transicion-energetica-medidores-inteligentes/>
- Medición Inteligente (Smart Metering), (s.f). Recuperado de: <https://www.electricas.cl/temas-estrategicos/medicion-inteligente/>

**Autor:** Ing. Melchora Poma M., Ejecutivo Técnico Comercial

**Edición:** Lic. Francie Salazar Mandamiento, Responsable de Marketing e Imagen Corporativa