



## Redes Eléctricas Inteligentes En Guatemala

Herbert Salvador Figueroa Higueros **1**, Jorge Iván Cifuentes **2**

[jicifuentes@ing.usac.edu.gt](mailto:jicifuentes@ing.usac.edu.gt)

[herbofigueroa@gmail.com](mailto:herbofigueroa@gmail.com)

1. Cursando Maestría en Energía y Ambiente, Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala 01012
2. Catedrático de Maestría en Energía y Ambiente, Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala 01012

### Abstract

Power grids around the world have evolved rapidly, from the moment they began to be implemented, it has been a challenge to supply electricity to many millions of users, and even be able to provide an uninterrupted service, as these are exposed to the environment, and various types of failures. Guatemala has advanced gradually to supply with the fewest possible interruptions, fortunately for those who live in the capital city the number of interruptions is not that much, but the situation inside the country is another, there are departments in which the electricity service is lousy and there are areas that take several days to fix flaws, and these people are struggling because of the situation. Smart grids have shown excellent results in these types of situations.

**Keywords:** Smart Grids, Power Grids, Flaws, Uninterrupted



## Resumen

Las redes eléctricas alrededor del mundo han ido evolucionando rápidamente, desde el momento que se empezaron a implementar, ha sido todo un reto poder suministrar energía eléctrica a tantos millones de usuarios, y más aun poder proveer un servicio sin interrupciones, ya que estas están expuestas al medio ambiente, y a diversos tipos de fallas. En Guatemala se ha avanzado poco a poco para poder suministrar con la menor cantidad de interrupciones posibles, afortunadamente para los que viven en la ciudad capital, la cantidad de interrupciones no es mucha, pero la situación del interior del país es otra, hay departamentos en los que el servicio de energía eléctrica es pésimo, hay áreas en las que tardan varios días en solucionar fallas, y estas personas pasan dificultades debido a la situación. Las redes electricas inteligentes pueden ser la solución para esta problemática.

**Palabras Clave:** Redes Eléctricas, Redes Inteligentes, Fallas, Suministrar

## Introducción:

Los beneficios de una red eléctrica inteligente son muy interesantes, con estas redes es posible monitorear miles de kilómetros desde una computadora con el software necesario. Existen diversas funciones que pueden ser realizadas por una red inteligente; como saber el estado de la mayoría de los elementos de la red, como los transformadores, para saber cuando se estén acercando a su capacidad de operación máxima, sí se han calentado más de lo normal, controlar seccionadores automáticos que permiten

aislar fallas, comunicación remota con los equipos para saber cuando estos fallan, o con algunos incluso para operarlos. También Coordinación de protecciones, control, instrumentación, medida, calidad y administración de energía, puedan ser concatenadas en un solo sistema. Cuando ocurra alguna falla si no puede ser solucionada automáticamente por lo menos sabríamos el punto en donde ocurrió y mandar a personal calificado para atender estas fallas.



## Conceptos

Desde un contexto global, la red eléctrica inteligente se puede definir como la integración dinámica de los desarrollos en ingeniería eléctrica y los avances de las tecnologías de la información y comunicación dentro del negocio de la energía eléctrica generación, transmisión, distribución y comercialización, incluyendo las energías alternativas; permitiendo que las áreas de coordinación de protecciones, control, instrumentación, medida, calidad y administración de energía, etc., sean concatenadas en un solo sistema de gestión con el objetivo primordial de realizar un uso eficiente y racional de la energía.

El término red inteligente se asocia a menudo con el concepto de medidores inteligentes capaces de ofrecer una facturación detallada por franjas horarias, lo que permitiría a los consumidores no solo el elegir las mejores tarifas de entre las diferentes empresas eléctricas, sino también discernir entre las horas de consumo, lo que a su vez permitiría un mejor uso de la red. Este sistema también permitiría mapear con más precisión el consumo y anticipar mejor las necesidades futuras a nivel más local.

La irrupción de las energías renovables en el panorama energético ha cambiado notablemente los flujos de energía en la red eléctrica: ahora los usuarios no solo consumen, sino que también producen electricidad a través de la misma red. Por tanto, el flujo de energía es ahora bidireccional. Una red inteligente envía electricidad desde los proveedores a los consumidores usando una tecnología digital bidireccional para controlar las necesidades del consumidor. Esto ayuda a ahorrar energía, reducir costes e incrementar la usabilidad y transparencia.

El usar la energía de manera eficiente ayuda a reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> y el calentamiento global.

Los elementos que conforman la red o sistema de distribución son los siguientes:

- Subestación de Distribución: conjunto de elementos (transformadores, interruptores, seccionadores, etc.) cuya función es reducir los niveles de alta tensión de las líneas de



## Maestría en Energía y Ambiente

transmisión (o subtransmisión) hasta niveles de media tensión para su ramificación en múltiples salidas.

- Circuito Primario.
- Circuito Secundario.

La distribución de la energía eléctrica desde las subestaciones de transformación de la red de transporte se realiza en dos etapas.

La primera está constituida por la red de reparto, que, partiendo de las subestaciones de transformación, reparte la energía, normalmente mediante anillos que rodean los grandes centros de consumo, hasta llegar a las estaciones transformadoras de distribución. Las tensiones utilizadas están comprendidas entre 25 y 132 kV. Intercaladas en estos anillos están las estaciones transformadoras de distribución, encargadas de reducir la tensión desde el nivel de reparto al de distribución en media tensión.

La segunda etapa la constituye la red de distribución propiamente dicha, con tensiones de funcionamiento de 3 a 30 kV y con una característica muy radial. Esta red cubre la superficie de los grandes centros de consumo (población, gran industria, etc.), uniendo las estaciones transformadoras de distribución con los centros de transformación, que son la última etapa del suministro en media tensión, ya que las tensiones a la salida de estos centros es de baja tensión (125/220 ó 220/380 V).

Las líneas que forman la red de distribución se operan de forma radial, sin que formen mallas, al contrario que las redes de transporte y de reparto. Cuando existe una avería, un dispositivo de protección situado al principio de cada red lo detecta y abre el interruptor que alimenta esta red.

La localización de averías se hace por el método de "prueba y error", dividiendo la red que tiene la avería en dos mitades y energizando una de ellas; a medida que se acota la zona con avería, se devuelve el suministro al resto de la red. Esto ocasiona que en el transcurso de localización se pueden producir varias interrupciones a un mismo usuario de la red.



## Conclusiones

Este problema en Guatemala puede ser solucionado por medio de las nuevas redes inteligentes que han ido siendo incorporadas en muchos países, aunque la inversión es mucha, tener un servicio de electricidad con el menor número de problemas e interrupciones lo vale.

Las redes inteligentes permiten controlar y conocer el estado de los dispositivos que conforman una red eléctrica remotamente, permite que los usuarios puedan ver cuanta energía consumen en tiempo real, y decidir a que hora consumir debido a posible incorporación de tarifas de las distribuidoras dependiendo del horario en el que se consuma energía.

## Referencias

### ISSN 1988-6047

Energía Solar, Redes Inteligentes

<http://www.csi->

[csif.es/andalucia/modules/mod\\_ense/revista/pdf/Numero\\_27/MARIA\\_ARACELI\\_VILLEN\\_2.pdf](http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_27/MARIA_ARACELI_VILLEN_2.pdf)

### ISSN: 2352-4677

Sostenibilidad, Energía, Redes

<http://www.journals.elsevier.com/sustainable-energy-grids-and-networks/>

### ISSN Print: 2151-481X

### ISSN Online: 2151-4844

Smart Grid and Renewable Energy

<http://www.scirp.org/journal/sgre/>

### ISSN : 1949-3053

Energy Consumption Scheduling for the Future Smart Grid

<http://ieeexplore.ieee.org/xpl/articleDetails.jsp?arnumber=5628271>

### ISSN :1949-3053

Trends In Microgrid Control

<http://ieeexplore.ieee.org/xpl/articleDetails.jsp?arnumber=6818494>