

La Micro-Red inteligente: una ciudad eficiente, en miniatura

Por: Margarita M. Llano G. / margarita.llano@upb.edu.co



**Respeto por el ambiente
e integración de generación
distribuida y autogestión:
una propuesta
con grandes beneficios.**

El mito griego de Prometeo narra que el Titán, contra la voluntad del dios Zeus, robó y entregó el fuego a los humanos con el propósito de mejorar sus condiciones de vida. Lo que para él supuso un castigo, significó la solución de muchos problemas al género humano, a la vez que el interés por encontrar mejores alternativas de generación de energía para el desarrollo de las civilizaciones. El fuego es símbolo de la vida y de la inteligencia que nos impulsa. Y así, progresivamente, el hombre llegó a la construcción de las grandes centrales generadoras de energía eléctrica que hoy conocemos y que mueven el mundo.



La energía solar es uno de los subsistemas integrados.

Pero también, esas enormes infraestructuras llevan a pensar en propuestas más pequeñas, con iguales o mejores resultados y, sobre todo, más amigables con el medio ambiente. Motivados, los profesores Idi Amín Isaac M. y Gabriel Jaime López J., integrantes del grupo de investigación en Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica (T y D), en su tesis doctoral desarrollaron temáticas afines que propiciaron la consolidación del diseño de una Micro-Red inteligente que ya opera en la Universidad Pontificia Bolivariana y que integra 10 subsistemas gestionados centralmente.

Monitoreo central desde un escritorio

La Micro-Red es un sistema de interconexión con capacidad de autoabastecerse y operar de forma aislada si es necesario. Incluye tanto la generación, como el almacenamiento y el transporte eléctrico, además de los equipos para optimizar la gestión inteligente de la energía, por parte del usuario final (alumbrado público, automatización de edificaciones, entre otros). En varias partes del mundo funcionan redes de este tipo. Después de serios estudios y de conocer algunas experiencias en países como Corea del Sur, Alemania y Chile, los investigadores realizaron una primera etapa que contempló tres fases, a saber: construcción de infraestructura, pruebas de desempeño de los prototipos y diseño de micro redes escaladas, ajustadas a las necesidades de cada cliente.

La Micro-Red es un sistema de interconexión con capacidad de autoabastecerse y operar de forma aislada si es necesario. Incluye tanto la generación, como el almacenamiento y el transporte eléctrico.

MICRO RED UPB: Una solución energética para pequeñas comunidades

Subsistemas integrados

1



Sistema solar fotovoltaico de 5 kWp
La energía que genera el sistema durante un año, equivale a alimentar diariamente 3 familias de 4 personas durante el mismo periodo de tiempo.

2



Sistema solar fotovoltaico de 25 kWp
La energía generada durante 6 meses, puede alimentar hasta 6 familias de 4 personas diariamente, durante el mismo periodo de tiempo.

3



Estación de carga de vehículos eléctricos
Carga dos vehículos al tiempo.

4



Biodigestor de 150 l
Con agitación, filtros para el biogás y un recipiente de almacenamiento expandible. Genera 1.2 kWh diarios. Prototipo experimental escalable.

5

Estación meteorológica
Es preciso evaluar el recurso de la zona (velocidad del viento, temperatura, radiación solar, etc.) antes de diseñar un sistema de generación con Energías Renovables No Convencionales (ERNC). El monitoreo es en tiempo real.

6



Iluminación Led
De alta eficiencia. Vida útil de 50.000 horas. Consumen cerca de 40% menos energía que la iluminación convencional.

7

Medición inteligente
Para cada subestación y subsistema.

8

Bicicletas eléctricas
Estación de carga (en desarrollo).

9

Nano red
Autónomo para pequeñas comunidades (en desarrollo).

Centro de control



Permite la visualización de las variables de cada subsistema.

Comunicación

Campus de Laureles
Universidad Pontificia Bolivariana
Medellín, Colombia.



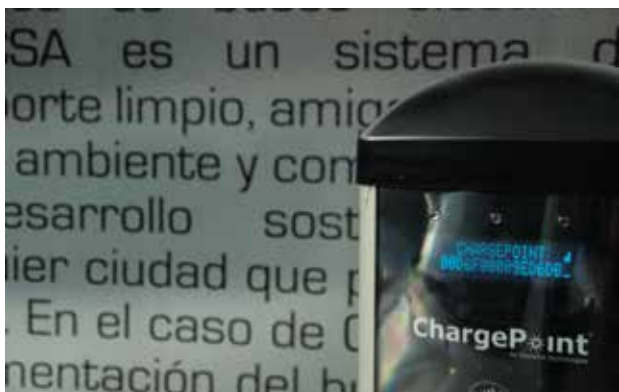
Esta Micro-Red está conformada por 10 subsistemas integrados.

Ya no se trata de una enorme central, como las que conocemos, sino de una red que convierte el entorno en el que funciona, en una ciudad inteligente en miniatura.



Hoy, cumplidas dichas fases, la Universidad posee la Micro-Red inteligente de mayor tamaño y capacidad del país, con 10 subsistemas integrados: tres generadores solares en techos de edificios del campus; tres estaciones meteorológicas para evaluar la disponibilidad del recurso solar y eólico, y medición de radiación solar, temperatura y velocidad del viento, entre otras variables; sistema automático para control de temperatura e iluminación en un edificio; un biodigestor que procesa residuos orgánicos, producto de los restaurantes de la Universidad y de la poda de árboles, con el objetivo de obtener gas metano para cocción, o como fuente de energía para producir electricidad. El residuo de este proceso se convierte en abono orgánico; un circuito de alumbrado público LED; una estación de carga para vehículos eléctricos; y el centro





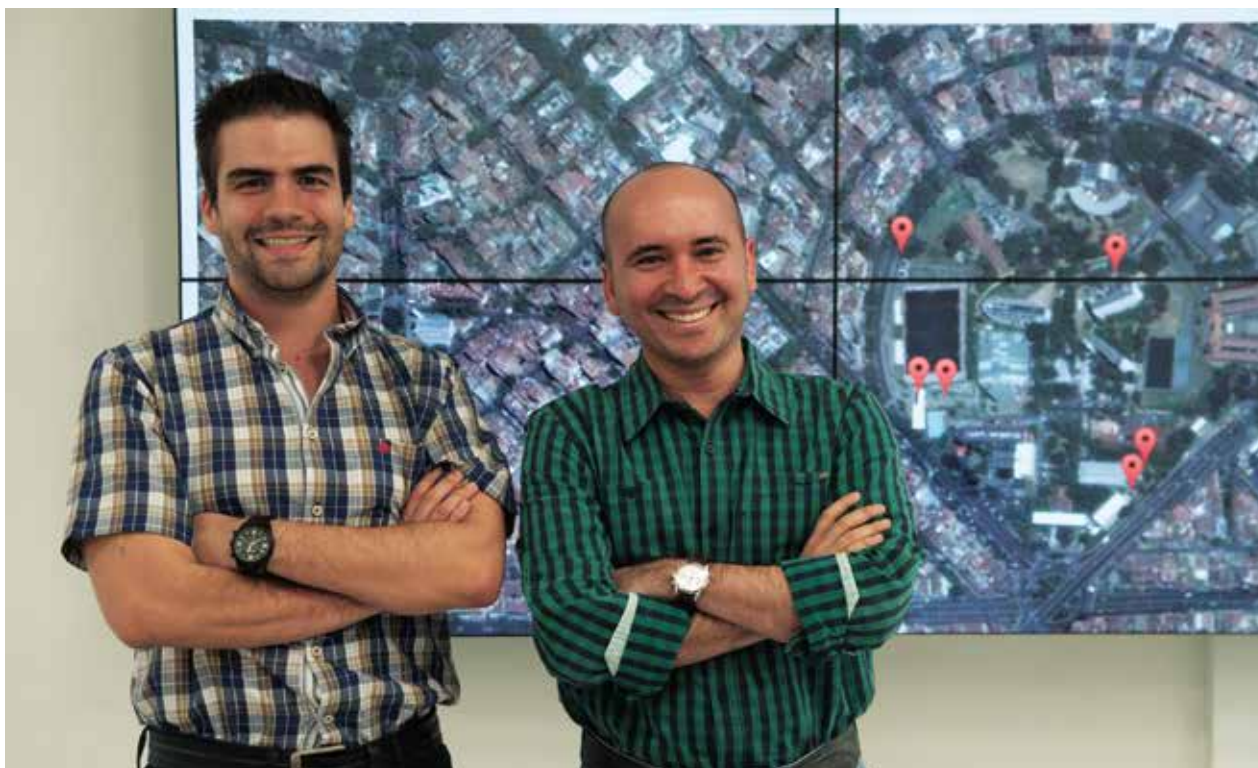
En lo relacionado con el mercado, habría reducción de costos y agilizaría la construcción de infraestructura de generación y transmisión.

Versatilidad y ventajas

Además de su tamaño, las posibilidades y ventajas de este sistema son muy amplias. Al considerar nuestra topografía y dificultad de acceso para las propuestas convencionales, pueden instalarse Micro redes inteligentes en zonas lejanas de baja densidad poblacional. Sirven en la generación de energías renovables no convencionales como la eólica o la fotovoltaica que opera en la institución. Son fáciles de instalar en sitios de desastres naturales. Aplicables también en las industrias minera, gasífera y petrolera. Alimentan estaciones de telecomunicaciones, de monitoreo y medición ambiental. La industria turística se beneficiaría ampliamente pues sus complejos podrían operarse de manera local sin tener que depender de plantas externas. Serían de gran utilidad en el campo militar para batallones móviles, de alta montaña y de despliegue rápido, así como también beneficiosas en las instalaciones militares convencionales. Hasta podría pensarse una vez llegado el postconflicto, que sus actores participaran en el montaje, operación, vigilancia y mantenimiento de dichas Micro redes.

A esta versatilidad, se suman más ventajas. En lo operativo, hay más facilidad de control, suministro ininterrumpido de potencia, reducción de congestión en alimentadores y reducción de pérdidas. En lo atinente a calidad de la

de control que temporalmente permite visualizar las variables de cada subsistema y que, para el próximo año se espera que gestione la Micro-Red de manera remota y, por lo tanto, inteligente. Éste se encuentra domotizado, es decir, con el uso de elementos internos en un espacio cerrado, por medio de dispositivos móviles como una tableta, un celular, o estaciones fijas, como un panel táctil en una pared, por mencionar únicamente tres de las muchas posibilidades, puede controlar el encendido y apagado de las luces; subir o bajar una cortina; prender y apagar equipos; regular el aire acondicionado. Pero, sobre todo, monitorear los subsistemas externos mencionados que funcionan en el campus universitario. Ya no se trata de una enorme central, como las que conocemos, sino de una red que convierte el entorno en el que funciona, en una ciudad inteligente en miniatura.



Los profesores Gabriel Jaime López J. e Idi Amín Isaac M., integrantes del grupo de investigación en Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica (T y D)

potencia, hay mejor balance generación-carga y soporte local de tensión. En lo relacionado con el mercado, habría reducción de costos y agilizaría la construcción de infraestructura de generación y transmisión. Pero sobre todo, en lo ambiental, preocupación permanente del grupo de investigación, hay considerable reducción de emisiones y menor consumo de combustibles, además de no necesitar grandes extensiones de terreno.

Socios y proyecciones

Las alianzas estratégicas con los distintos sectores son fundamentales. Ya se formalizaron, entre nacionales e internacionales: cinco comerciales, tres académicas y un socio organizacional multilateral, y se tienen conversaciones con otros socios potenciales. Asimismo, los investigadores articulan al proyecto, trabajos de grado de la Maestría en Ingeniería, Área Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica (TyD). Pero hay más metas. Vale la pena mencionar su interés en reducir, de manera gradual, la dependencia de operadores de red; alcanzar cada vez más una producción limpia; ser más eficientes en el uso de energía; ampliar el manejo limpio de aguas y residuos y, por supuesto, controlar pérdidas de energía. En resumen, llegar a un campus universitario sostenible.

Escanea
el código QR
con tu dispositivo
móvil para
ver el video.



Ficha técnica

Nombre del proyecto: Desarrollo de soluciones integrales y sostenibles para comunidades humanas basadas en el concepto de Micro redes inteligentes, prueba piloto campus Laureles, Universidad Pontificia Bolivariana.

Palabras clave: Micro-Red; Autogestión; Generación distribuida; Energías renovables.

Grupo de investigación:

Transmisión y Distribución de Energía.

Escuela: Ingenierías.

Líderes del proyecto: Idi Amín Isaac Millán y Gabriel Jaime López Jiménez.

Correo electrónico: idi.isaac@upb.edu.co; gabriel.lopez@upb.edu.co