

# 6 maneras como **Smart Grid** revoluciona el sector eléctrico



El sector eléctrico experimenta la transformación de la cadena de suministro de energía debido a la proliferación de nuevas tecnologías que responden a cambios ambientales, socioeconómicos y legales del mercado. Estas condiciones obligan a las utilities a analizar, antes de modificar su infraestructura, los desafíos y oportunidades que plantea la implementación de Smart Grid.

## Introducción

La industria eléctrica experimenta una transición en las etapas de distribución y entrega de energía a los usuarios finales. En esta transición, la industria toma ventaja de las tecnologías de información, comunicación, automatización y control, para aplicarlas en la cadena de suministro de energía con el propósito de construir redes eléctricas inteligentes, mejor conocidas como *Smart Grids*.

La implementación de tecnologías *Smart Grid* habilita el monitoreo avanzado de la red, obteniendo mayor visibilidad de la misma debido a la recolección de datos granulares adquiridos mediante millones de dispositivos conectados a lo largo de la red, incluyendo sensores, *smart switches*<sup>1</sup> y medidores inteligentes. Adicionalmente, esta tecnología permite que las *utilities* tengan un mayor control de los flujos de electricidad y de los recursos de energía distribuida (DERs) -como paneles solares y baterías-, y puedan llevar a cabo la reconfiguración automática de la red ante condiciones cambiantes del entorno, por ejemplo, en casos de fallas técnicas o cambios en el estado del tiempo.

Por otra parte, el uso de *Smart Grids* hace posible abordar un tema crítico para las *utilities*, a saber, el empoderamiento de los usuarios. Gracias a las redes inteligentes las empresas de servicios públicos proveen a sus clientes conocimiento detallado de sus patrones de consumo y los reconocen como agentes activos no solo en el consumo de energía sino también en su generación y almacenamiento por medio de la adopción de fuentes renovables y baterías en los hogares.

*Smart Grid* está transformando el rol de los participantes del mercado de energía eléctrica, la gestión de la demanda de energía, la experiencia de los usuarios y los lineamientos regulatorios de cada país. Por tal motivo, es de vital importancia que las *utilities* conozcan cuáles son los cambios en cada uno de estos aspectos y las soluciones tecnológicas que apoyan el despliegue de tecnologías relacionadas con *Smart Grid*.

## La transformación del mercado energético

Aunque el monitoreo de la red, la detección de fallas y la restauración de interrupciones del servicio suelen ser los aspectos más destacados cuando se habla acerca de *Smart Grid*, los cambios más relevantes que trae consigo esta tendencia están relacionados con el consumidor final, la demanda de energía y el fortalecimiento de las ciudades y hogares inteligentes.

### 1 La generación distribuida de energía en manos de los prosumidores<sup>2</sup>

La adopción de fuentes de energía renovables en los hogares ha adquirido más fuerza en los últimos años. Debido a la masificación de los DERs, los consumidores finales están adquiriendo cada vez más paneles solares que les permiten producir su propia energía directamente en su hogar. A través de la adopción de estas fuentes, no sólo contribuyen a la conservación del medio ambiente, sino que reducen el valor a pagar en sus facturas y garantizan la continuidad del servicio ante posibles fallas en la red principal.

Para poner en marcha la generación distribuida de energía y obtener beneficios de ella, las *utilities* más audaces ofrecen nuevos servicios, como la venta de recursos para la generación y el almacenamiento de energía, que les facilitan a los consumidores finales contar con capacidad extra de energía para usar en beneficio propio. Estas empresas, en conjunto con otras compañías como Tesla, ofrecen baterías a los usuarios para almacenar la energía que producen durante el día mediante paneles solares y utilizarla durante la noche en sus hogares.

Bajo estas circunstancias, es posible que la energía producida sea mayor a la requerida durante ciertos momentos del día, dando paso a la inyección de energía a la red de distribución. En estas situaciones, las *utilities*

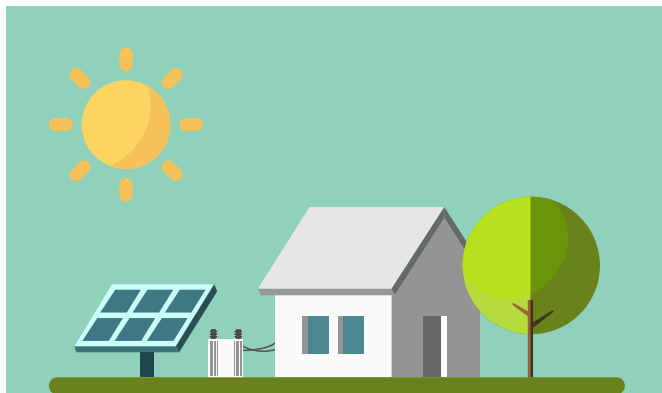
1. *Smart switches* son elementos que las *utilities* utilizan para detectar y corregir fallas en las redes de distribución.

2. Usuarios que consumen y producen electricidad.

deben reconocer un incentivo económico a sus usuarios a cambio de la energía inyectada, dando paso a nuevos modelos de facturación, como *Net metering* y *Net billing*, que son ampliamente utilizados en Estados Unidos, Europa y Latinoamérica.

Por otro lado, la oferta de recursos de generación y almacenamiento distribuido de energía da origen a un nuevo flujo de ingresos a las *utilities* debido a la necesidad de mantenimiento de dichos recursos. En los próximos años, el fenómeno de la generación y el almacenamiento distribuido seguirá creciendo y las *utilities* deben prepararse para diversificar su oferta de servicios con enfoque en los *prosumidores*.

*Según Navigant Research, se espera que las adiciones anuales globales de capacidad de los sistemas de almacenamiento distribuido de energía crezcan de 683,9 MW en 2017 a 19.699,7 MW en 2026<sup>3</sup>.*



## 2 Un mercado de energía más verde y dinámico

Un beneficio de la integración de los prosumidores al sistema de suministro de energía es el desarrollo de prácticas más limpias que conlleven a la reducción de las emisiones globales de dióxido de carbono, las cuales se han mantenido relativamente estables en los últimos tres años.

Al mismo tiempo, la conectividad física entre la red principal y los recursos de generación distribuida, habilita la compra y venta de **micro energía**, entre los prosumidores con capacidad de producción extra y consumidores interesados en utilizar esa capacidad.

Como consecuencia, las *utilities* tienen una nueva oportunidad de negocio: proveer plataformas de energía compartida que gestionen dichas transacciones.

Las plataformas de energía compartida se basan en *blockchain*, una tecnología que posibilita el intercambio de un objeto entre varias partes, sin la necesidad de intermediarios bancarios. Estas plataformas actúan como mediadoras para que generadores de energías renovables, incluyendo *prosumidores*, oferten bolsas de energía directamente a consumidores finales.

A raíz de lo anterior, los consumidores finales comienzan a adquirir el rol de generadores y comercializadores de energía a micro escala. Bajo estas circunstancias, las *utilities* deben prepararse para asegurar la entrega del servicio a través de un ecosistema que involucre en los procesos comerciales y operativos a generadores de energía, operadores de redes eléctricas, prosumidores y consumidores.

3. Navigant Research, Country Forecasts for Distributed Energy Storage, Anissa Dehamna y Alex Eller, 2017.

## ¿Qué son las microgrids y cómo transforman las redes eléctricas?

Las microgrids son redes que cuentan con fuentes de generación de energía propias, operando de manera autónoma según la demanda del área que provisionan. Estas redes funcionan tanto conectadas como desconectadas de la red principal y optimizan el despacho local de energía, con el fin de reducir los costos de operación.

Algunas de las aplicaciones consisten en microgrids comunitarias, como es el caso del proyecto **Brooklyn Microgrid**, que abastece a 50 usuarios residenciales y comerciales con electricidad a partir de una red local de paneles solares que opera en paralelo a la red de distribución. Es así como la comunidad garantiza el suministro de energía durante emergencias y posibilita la venta de energía entre vecinos.

### 3 La medición inteligente: clave en la gestión de la demanda

No se puede hablar de Smart Grid sin mencionar la medición inteligente, toda vez que esta tendencia es la base sobre la cual se genera mayor valor desde la perspectiva del usuario final.

*Según Gartner, en su informe Hype Cycle para Tecnologías Smart Grid del 2017, "el componente clave de la red inteligente es AMI porque es la principal tecnología habilitadora para la integración del consumidor en los mercados de energía".<sup>4</sup>*

A través de la medición inteligente se conocen los patrones de consumo de los clientes que las utilities usan como base para el diseño de nuevos servicios, programas de eficiencia energética y esquemas tarifarios diferenciales, como *time-of-use*, *critical peak pricing*, entre otros servicios que buscan beneficiar a los usuarios. De igual forma, el análisis de los consumos detallados también beneficia a las utilities, debido a que acelera la identificación de posibles fraudes y dimensiona la demanda real de los usuarios antes de planear cambios en la infraestructura.

Para lograr lo anterior, las utilities se apoyan en el sistema de **gestión de datos de medición (Meter Data Management, MDM)**, que se encarga de recolectar, almacenar y validar la información de los consumos, llegando incluso a estimar lecturas faltantes y gestionar eventos relacionados con los equipos de medición. Una vez la información de los consumos es calculada por el MDM, esta es suministrada a otros procesos críticos, como atención al cliente y facturación, que son administrados desde los sistemas de información de clientes (CIS, por su sigla en inglés).

De manera complementaria a los MDM, los sistemas CIS facilitan a las utilities la definición del portafolio de productos, la gestión de los servicios contratados, el diseño de tarifas diferenciales, la facturación de los cobros de cada periodo y la recuperación de la cartera asociada a clientes fraudulentos, de manera que se ciñan a las necesidades del usuario final.

En conjunto, estos dos sistemas se convierten en una solución estratégica para las utilities frente los cambios que trae consigo el avance inminente de la medición inteligente a nivel mundial.

### 4 La experiencia transformacional de los hogares Inteligentes

Actualmente, los consumidores finales cuentan con mayor acceso a dispositivos y electrodomésticos inteligentes que pueden ser gestionados de manera remota por medio

4. Gartner, Hype Cycle for Smart Grid Technologies, 2017, Julio del 2017.

de sistemas de administración de energía. Estos sistemas operan sobre una red local conformada por los dispositivos instalados en el hogar y permiten encenderlos o apagarlos, según los deseos del usuario.

Por otra parte, estos sistemas permiten recibir información detallada relacionada con los productos y servicios contratados con la utility, incluyendo tarifas, consumos, facturas, entre otros. Con el apoyo de estas herramientas, el usuario está puede entender su comportamiento de consumo y recibir información para desarrollar conductas más eficientes.

Además, las *utilities* pueden desagregar los datos de consumos por hora para proporcionar a los consumidores finales información más acertada acerca de los momentos en los que la tarifa o el consumo es mayor. Por tal motivo, las *utilities* deben, por una parte, prepararse para que sus sistemas MDM y CIS puedan interactuar con aplicaciones de administración de energía en el hogar y, por otra parte, proveer portales de autogestión que brinden mayor información a los usuarios.

## 5 Demand-Response como una estrategia proactiva para control de la demanda

Los programas de respuesta a la demanda o Demand-Response, comenzaron hace décadas, cuando las *utilities* realizaban llamadas a sus usuarios comerciales e industriales para que hicieran la desconexión de motores u otros dispositivos no esenciales que tuvieran un alto consumo de energía, con el fin de aliviar la carga de la red en momentos críticos. Con el tiempo, las *utilities* migraron de la desconexión voluntaria a la desconexión automática.

Aunque en el sector comercial e industrial el impacto de estas medidas es mucho más significativo, este tipo de estrategias se ha extendido a los usuarios residenciales debido a la automatización de los hogares. En este contexto, las *utilities* pueden gestionar de dos maneras los programas de Demand-Response ofrecidos al segmento residencial.

En la primera de ellas, las *utilities* dejan la decisión de reducir el consumo en manos de los consumidores finales, es decir, son éstos los que ejecutan acciones directamente sobre los dispositivos conectados a la red para disminuir el consumo, obteniendo incentivos cuando lo hacen y penalidades cuando no.

En la segunda forma de gestión de programas de Demand-Response, la *utility* tiene la facultad de ejecutar las acciones de conexión o desconexión directamente sobre los dispositivos ubicados en el predio del cliente mediante la interacción con los sistemas de administración de energía en el hogar o con los controladores de carga asociados a los equipos de medición.

Por ejemplo, algunas *utilities* cuentan con programas para responder ante los picos de demanda durante los días más calurosos del verano, en los cuales los dispositivos de aire acondicionado son más utilizados. En este caso, las *utilities* envían comandos a estos equipos para conectarlos por intervalos de tiempo, de manera que los usuarios finales no experimenten interrupciones en el servicio.

A través del ofrecimiento de incentivos económicos a los clientes, los programas de respuesta a la demanda avanzan para convertirse en una opción sostenible, preventiva y de control que beneficia tanto a *utilities* como a clientes finales.



## 6 De Hogares conectados a Ciudades Inteligentes

Es un hecho que la tendencia del uso de Smart Grid se extiende de los hogares a los edificios y de éstos a las ciudades. En las Smart Cities, no obstante, se conciben otros escenarios para la aplicación de tecnologías relacionadas con redes eléctricas inteligentes.

Ejemplo de esto es el caso de los vehículos eléctricos; proyectos como *Vehicle-To-Grid*, buscan posibilitar la inyección de energía desde los vehículos a la red cuando la demanda eléctrica sea superior al recurso disponible, a cambio de un incentivo económico. Otros casos en los que se pueden implementar tecnologías de Smart Grid en las ciudades son el alumbrado público inteligente y las estaciones públicas y comerciales de carga de vehículos.

*De acuerdo con Navigant Research, se proyecta que el gasto de las utilities en el mundo en redes y comunicaciones para Smart City y Smart Grid aumentará de 5.400 millones en 2016 a 9.500 millones en 2025<sup>5</sup>.*

La evolución de los servicios “*beyond-the-meter*” continuará. Por esto, es importante que las utilities diseñen una estrategia tecnológica moderna para la transformación de sus modelos de negocio, basándose en la adopción de nuevas tecnologías y de soluciones que simplifiquen la gestión del catálogo de productos. Con la ayuda de estas herramientas las empresas de servicios públicos lograrán actuar ágilmente frente al nivel de competitividad que empieza a evidenciarse en la cadena de valor del suministro de energía.

## La regulación como factor determinante del desarrollo del sector eléctrico

La regulación sigue siendo un tema decisivo para determinar los lineamientos de los proyectos de Smart Grid. En el mundo, las iniciativas legislativas giran en torno a la formulación de incentivos, las responsabilidades institucionales, el desarrollo de planes de financiamiento, la formulación de programas de implementación y la seguridad de la información.

Por ejemplo, en Chile, *la Hoja de Ruta 2050<sup>6</sup>* contiene los lineamientos para la evolución del sector energético chileno, enfocándose en aspectos como el uso eficiente de energía, el desarrollo de energía sostenible, la innovación y el progreso productivo.

Teniendo en cuenta lo anterior, antes de adoptar Smart Grid, asegúrese de:

- Analizar el plan de desarrollo socioeconómico de su país e identificar el apoyo ofrecido por el estado a los proyectos de modernización de infraestructura, así como las estimaciones de los tiempos de implementación.
- Evaluar el éxito de otros proyectos de Smart Grid en su región teniendo cuenta las condiciones sociales, políticas, económicas y ambientales en las que se han ejecutado para contrastarlos con su realidad, dado que los contextos pueden variar.
- Proyectar las ventajas y desventajas de desarrollar un proyecto Smart Grid en su región.

5. Navigant Research, *Networking and Communications for Smart Grids and Smart Cities*, Richelle Elberg et al, 2016.

6. Ministerio de Energía Chile, *Energía 2050: Política energética de Chile*.



En el Reino Unido, se diseñó el modelo **RIIO**<sup>7</sup> (Revenue= Incentives + Innovation + Outputs) que expone a las distribuidoras a incentivos para alcanzar un sector ambientalmente sostenible y con costos económicos reducidos.



La **National Smart Grid Mission**<sup>8</sup> de la India, y el **Department of Energy and Climate Change**<sup>9</sup> de Reino Unido son entes gubernamentales que planean y monitorean la implementación de políticas y programas relacionados con Smart Grid.



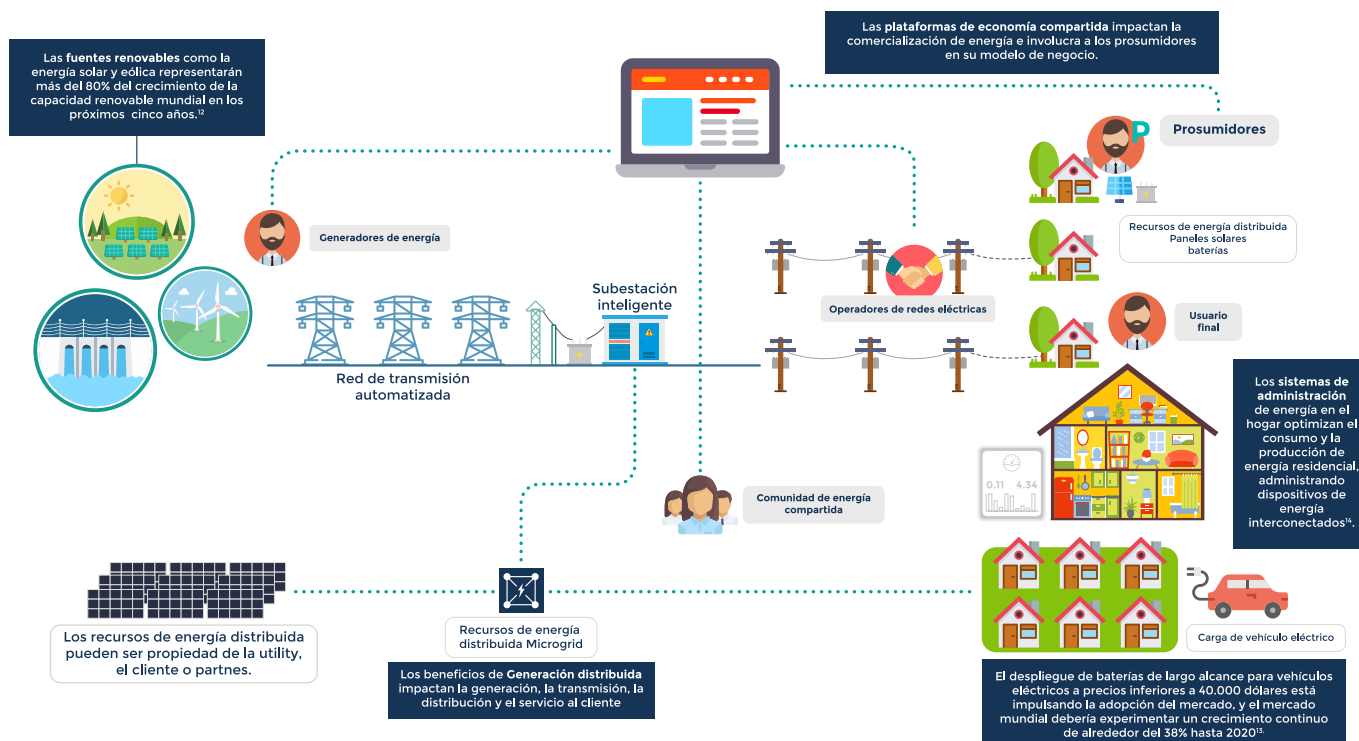
La iniciativa **Inova Energía**<sup>9</sup> en Brasil promueve el desarrollo de proyectos relacionados con redes eléctricas inteligentes con respaldo financiero.



En Chile, **la ley 20.175/2012**<sup>10</sup> y **el Decreto 71/2014**<sup>10</sup> establecen que los prosumidores tienen derecho a inyectar la energía que generen en la red distribución energía.



En 2017, California adoptó nuevos requisitos para el proceso de Planificación Integrada de los Recursos mediante la **Ley 338 del Senado**, con el fin de incluir tecnologías energéticas y herramientas de eficiencia energética consideradas en las necesidades de fiabilidad y planificación. Otros estados que adoptaron políticas similares fueron: Iowa, Maryland, Montana, Nevada, New Hampshire, Nueva York, Vermont, Virginia, Washington y West Virginia<sup>11</sup>.



7. Ofgem, Guide to the RIIO-ED1 electricity distribution price control, Enero del 2017.  
 8. Gobierno de India, National Smart Grid Mission (NSGM), Ministry of Power.  
 9. Department of Energy & Climate Change, Single departmental plan: 2015 to 2020, Julio del 2016.  
 10. Unidad de Planeación Minero Energética, Smart Grids Colombia Visión 2030, Ministerio de Minas y Energía, Abril del 2016.  
 11. National Conference of State Legislatures, Energy efficiency state legislative update: 2016 and 2017, Jocelyn Durkay y Megan Cleveland, Marzo del 2018.  
 12. International Energy Agency, Renewables 2017, 2017.  
 13. Navigant Research, Market Data: EV Market Forecasts Global Forecasts for Light Duty Plug-In Hybrid and Battery EV Sales and Populations: 2017-2026, Scott Shepard et al, 2017.  
 14. Gartner, Hype Cycle for Smart Grid Technologies, 2017, julio del 2017.

## Agilizando la evolución hacia Smart Grid con Open Smartflex

A medida que las redes eléctricas inteligentes evolucionan, las empresas de servicios públicos han iniciado la búsqueda de soluciones empresariales que les ayuden a obtener el máximo beneficio de ese tipo de tecnología. Open Smartflex, solución tecnológica especializada de Open, permite a las empresas de servicios públicos simplificar la gestión de la red inteligente y de los datos de medición, así como facturar servicios de última generación y hacen frente a la integración de los prosumidores al modelo de negocio tradicional.

### Servicios y tarifas de última generación

Open Smartflex acelera el modelamiento de nuevos productos y servicios que surgen a partir de la implementación de Smart Grid. A través de herramientas gráficas, la solución ayuda a modelar no solo las características de estos nuevos productos y servicios, sino también sus políticas de venta y facturación.

De igual manera, Open Smartflex soporta la definición de tarifas de última generación para mercado minorista y mayorista, incluyendo tarifas por franjas horarias y tarifas diferenciadas para picos críticos relacionados con estaciones o cambios de temperatura.

### Integración de prosumidores al negocio

Al soportar los modelos de facturación net metering y net billing, Open Smartflex facilita la valorización de la energía inyectada por los prosumidores a la red. Con base en las prácticas exitosas de la industria, Open Smartflex proporciona las condiciones a tener en cuenta para la liquidación de energía inyectada.

Adicionalmente, al ofrecer un motor de reglas de negocio la solución brinda flexibilidad a los prestadores de servicios para ajustarse a los cambios en las regulaciones o las políticas internas de la compañía.

### Administración inteligente de la infraestructura de medición

Open Smartflex ofrece un *gateway* que simplifica la comunicación con plataformas de medición avanzada para efectuar los procesos de conexión y desconexión del servicio, así como de tomas programadas de lecturas.

Por otro lado, apoya la gestión y configuración de los equipos de medición avanzada y tradicional, manteniendo un inventario único independiente a las tecnologías de medición implementadas.

### Toma de decisiones inteligente a partir de datos de medición

Open Smartflex hace posible la administración de millones de medidores inteligentes y grandes volúmenes de datos provenientes de sistemas de medición avanzada, y permite visualizar información detallada de la variación de los consumos de los usuarios finales en diferentes momentos del día.

Utilizando reglas de negocio, Open Smartflex valida cada una de las lecturas e intervalos de consumo recopilados y detecta anomalías o registros faltantes. De acuerdo con criterios definidos por el usuario, es posible generar órdenes de relectura o alertas al *back-office* para resolver estas situaciones.

En cuanto al análisis de las variaciones del consumo, Open Smartflex detecta automáticamente las desviaciones respecto a consumos promedios basados en datos históricos, productos con condiciones similares y modelos estadísticos ampliamente utilizados en la industria. De igual forma, provee mecanismos para la estimación de los consumos faltantes o erróneos.



## Empoderamiento de usuarios finales

Por medio de su portal de autogestión, Open Smartflex facilita la visualización de información detallada de los consumos en tiempo casi real, posibilitando a los usuarios tomar decisiones más informadas sobre su consumo de electricidad. De manera complementaria, los clientes pueden consultar sus históricos de lecturas y realizar la simulación en línea de su consumo promedio, según los dispositivos conectados a la red eléctrica y su tiempo de uso promedio.

Asimismo, el Portal de Autogestión proporciona mayor autonomía a los clientes para presentar quejas relacionadas con interrupciones del servicio y daños, así como reclamos ante dudas sobre los cobros en su factura.

## Gestión de la operación en campo

Open Smartflex provee la capacidad de generar órdenes de trabajo con base en la información recibida de sistemas de gestión de infraestructura. De esta manera, los despachantes cuentan con visibilidad de situaciones críticas que deben ser corregidas rápidamente y de la cantidad de usuarios afectados por la interrupción. Teniendo en cuenta criterios como ubicación, disponibilidad y competencias de las unidades de trabajo, Open Smartflex asegura que las órdenes se asignen a los técnicos idóneos.

Igualmente, la solución cuenta con una aplicación móvil de trabajo en campo que agiliza el envío de alertas para notificar a los técnicos sobre cambios en las labores asignadas.

## Conclusión

Smart Grid representa la evolución de las redes eléctricas mediante la adopción de tecnologías que convierten el suministro de la energía en un proceso inteligente, posibilitando el monitoreo avanzado de la red, así como la generación distribuida, la medición inteligente y el empoderamiento de los usuarios finales.

En la medida en que el desarrollo de las redes eléctricas inteligentes avance, las utilities encontrarán nuevas oportunidades de negocio que les permitirá mantener su posición en el mercado y aumentar sus ingresos.

Para maximizar las oportunidades que ofrecen las tecnologías de Smart Grid, las empresas de servicios públicos deben contar con una solución tecnológica especializada como Open Smartflex que soporte de manera ágil y flexible los impactos en los procesos comerciales y operativos que genera la implementación de redes inteligentes.

**Conozca cómo su empresa puede generar mayores beneficios con Open Smartflex en la nube**

[Clic Aquí](#)



[www.openintl.com](http://www.openintl.com)

**USA:**  
600 California St  
San Francisco, CA, 94109  
Phone: +1-305-265-0310

**COLOMBIA:**  
Carrera 103 No. 16-20, Cali  
Phone: +57-2 – 331 9999  
Fax: +57-2 – 331 9911

Copyright © 2017, Open International. Todos los derechos reservados. El contenido de este documento es de carácter informativo y puede ser modificado sin previo aviso. No está permitida su reproducción total ni parcial. Este documento y su contenido no representan una obligación contractual con respecto a las soluciones que provee Open International.

**Whitepaper** "6 maneras como Smart Grid revoluciona el sector eléctrico".  
**Autor** Dirección de Producto