

Blockchain en la industria de servicios públicos

Conozca cómo implementarlo



Actualmente, existen varios casos de uso de *blockchain* en los que nuevos participantes del mercado, como compañías privadas y prosumidores buscan demostrar cómo esta tecnología ayuda a las empresas de energía a reducir los costos de operación, a partir de la disminución de la participación de intermediarios en los procesos de la compañía. Sin embargo, antes de llevar a cabo su implementación, es necesario conocer no solo los casos de uso que están surgiendo, sino también sus implicaciones para las empresas de energía eléctrica, a fin de que éstas puedan definir el rol que adoptarán frente a esta tendencia.

Introducción

Compañías eléctricas en todo el mundo han comenzado a explorar casos de uso de *blockchain* a lo largo de la cadena de valor de la industria energética, con miras a hacer frente a los cambios que plantea esta tecnología. Entre los numerosos retos que enfrentan estas empresas a la hora de implementar *blockchain* están la protección de la información del negocio y la eliminación de la intermediación en diferentes procesos, especialmente aquellos relacionados con la compra y venta de energía tanto en el mercado mayorista como en el minorista.

Diferentes proyectos piloto están comenzando a mostrar sus resultados, creando altas expectativas sobre la forma como el *blockchain* transformará el mercado y sobre las ventajas que proporcionará tanto a las empresas eléctricas como a los clientes finales. Por esta razón, es necesario analizar los casos de uso que están ocurriendo en la industria y el impacto que éstos tendrían en las utilities.

Hasta el 2022, a lo sumo el 7% de las empresas de servicios públicos a nivel mundial que hoy en día cuentan con programas pilotos de uso de tecnologías *blockchain* lograrán una transformación radical¹.



Blockchain: una tendencia que transformará el futuro de los negocios

Actualmente, industrias como la banca, el mercado inmobiliario y los servicios públicos, operan en modelos tradicionales en los que una entidad central o intermediario se encarga de administrar las transacciones que ocurren entre los participantes del mercado, proteger la información de las operaciones realizadas y conciliar ante dudas o reclamos de alguna de las partes. El ejemplo más claro de lo anterior son las entidades financieras, que

sirven como intermediarias para gestionar el intercambio de dinero que realizan los clientes entre sí y para garantizar que la información asociada con dichas transacciones no sea alterada. Este tipo de intermediarios se ve amenazado por el modelo de operación propuesto por el *blockchain*, también conocido como la cadena de bloques.

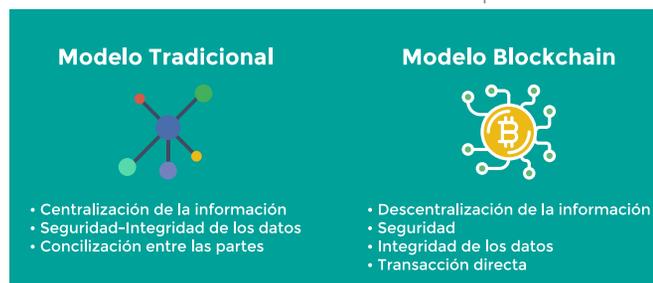


Figura 1. Comparación entre el modelo tradicional y el propuesto por *blockchain*

Blockchain es una tecnología que facilita el intercambio de activos digitales, como criptomonedas y documentos, sin necesidad de utilizar intermediarios.

Para ello, propone el uso de un nuevo tipo de contratos, denominado *Smart Contract*, el cual modela reglas de negocio que verifican las condiciones que deben cumplirse para que dos partes efectúen una transacción. Un *Smart Contract* se ejecuta automáticamente cuando se intenta hacer una operación, eliminando la necesidad de una entidad central que realice esta tarea.

Además de los *Smart Contracts*, el *blockchain* se apoya en una plataforma compuesta por una red de computadoras, también llamadas nodos, que procesan cada transacción. Las transacciones realizadas sobre *blockchain* son almacenadas de manera distribuida en cada uno de estos nodos, asegurando que existan múltiples copias de la misma información. Este nuevo esquema de almacenamiento distribuido, o *distributed ledger* en inglés, proporciona mayor disponibilidad de los datos, aun cuando un nodo deje de pertenecer a la red, debido a que la información está replicada en cada uno de los nodos restantes.

Adicionalmente, el uso de técnicas avanzadas de cifrado de datos le permite al *blockchain* hacer la información ininteligible a receptores no autorizados, asegurando la confidencialidad de los datos y previniendo su manipulación por parte de terceros.

Mediante las capacidades descritas, el *blockchain* busca eliminar la participación de intermediarios en diversas industrias.

1. Gartner, Forecast Overview: Utilities IT Spending, Worldwide, 2018, Hanna Karki, 2018

¿Cómo funciona blockchain?

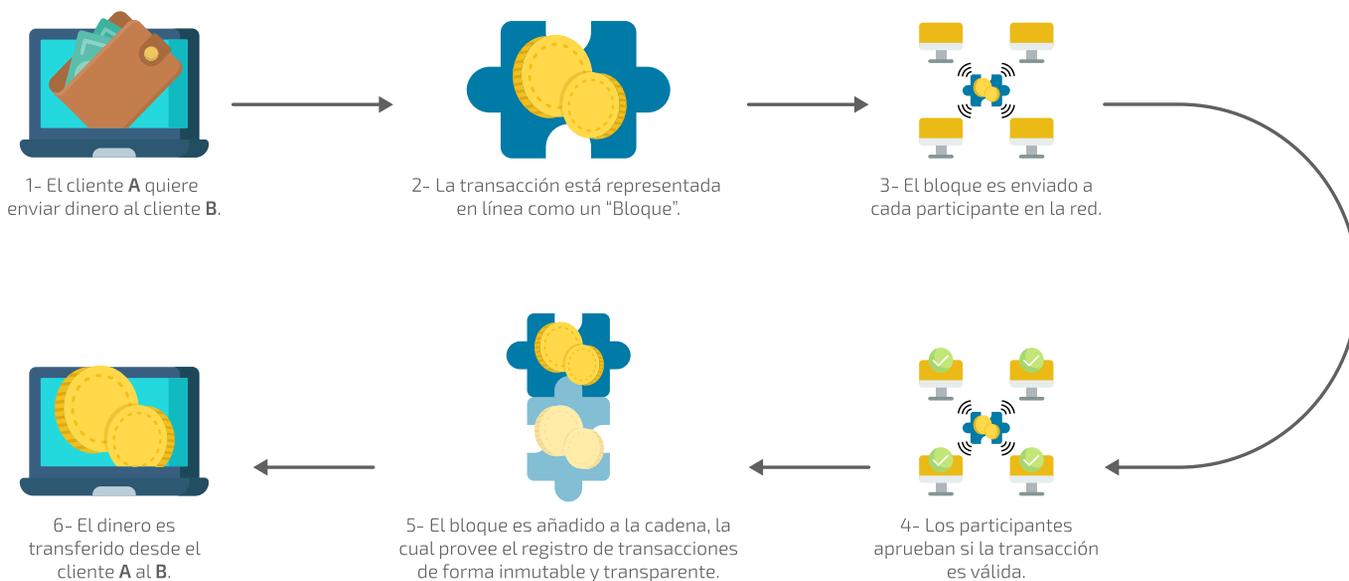


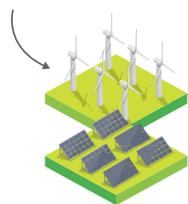
Figura 2. Cómo funciona blockchain

Aplicaciones de blockchain en el sector energético

diferentes etapas de la cadena de valor de la industria de energía. Estos proyectos tienen como propósito promover un mercado energético más inteligente, fiable y competitivo.

En los últimos años, algunas compañías han comenzado a trabajar en proyectos de *blockchain* aplicados en

Comercialización de créditos de energía para incentivar el cuidado del medio ambiente.

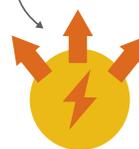


Generación



Transmisión

Ventas de energía en mercados mayoristas.



Distribución/Comercialización

Creación de plataformas para la comercialización de la energía.

Gestión inteligente de los activos que intervienen para la distribución de energía

Usuario residencial



Usuario comercial



Figure 3. Casos de uso para la industria de servicios públicos

Certificación de la producción de energías renovables

En Estados Unidos, las *utilities* están ofreciendo programas de energías limpias que impulsan a los usuarios a apoyar la inversión en proyectos de generación con fuentes renovables, a cambio de un incremento del valor de la tarifa de la energía que ellos produzcan. Para asegurar que los usuarios efectivamente reciben energía limpia, existe un número limitado de agencias que se encargan de certificar que un generador utiliza fuentes renovables de alta calidad para la producción de energía.

A cambio de una comisión, la agencia emite un Certificado de Energía Renovable² (REC) por cada MWh de energía limpia generada. Para generar el certificado, las agencias validan la producción de energía reportada por el generador; tras realizar esta tarea, la emisión del REC puede tardar aproximadamente catorce días.

Los certificados emitidos son registrados en sistemas especializados llamados *tracking systems*, a través de los cuales los RECs son vendidos a empresas que desean comercializar energías verdes, generar ganancias a partir de la reventa de certificados o demostrar cumplimiento de normativas ambientales. Esta operación genera un costo adicional por la transferencia de cada certificado.

Estas características del proceso de generación y comercialización de RECs lo hacen lento y costoso, tanto para los productores como para los compradores.

Dada esta situación, empresas, como Volt Markets, están trabajando en proyectos piloto para la emisión de certificados utilizando plataformas *blockchain*.

Este proyecto propone la generación de RECs para prosumidores por cada kWh producido. En este caso, se usan sensores y *Smart Contracts* para reportar la cantidad de energía producida al sistema *blockchain*, que se encarga de emitir el certificado una vez producido un kWh. Tras la emisión del título, el sistema realiza la comercialización del mismo a través de la plataforma Linq de Nasdaq.

De esta manera, *blockchain* no sólo disminuye los costos administrativos relacionados con la intermediación, sino que también aumenta la precisión en el cálculo de energía producida. Asimismo, reduce el tiempo de generación del certificado debido a que la plataforma *blockchain* realiza las validaciones correspondientes en tiempo real.

Comercialización de energía y gas en mercados mayoristas sin intermediarios

El proceso de comercialización de energía y gas en mercados mayoristas involucra actividades complejas propias del cierre del negocio, que deben llevarse a cabo en el back-office de cada una de las partes. Estas actividades incluyen el registro de las condiciones pactadas en sistemas aislados, la comparación de la información registrada y la reconciliación de las diferencias detectadas. Solo hasta después de realizar estas actividades, se procede con el asentamiento de la operación ante el operador de transmisión, las entidades financieras y los organismos regulatorios.

Este proceso genera una comunicación ineficiente entre las partes y aumenta el tiempo invertido en el cierre del negocio, incrementando a su vez los costos operativos relacionados con la transacción de compra y venta. Por otra parte, en el proceso de comercialización participan varios intermediarios, como *brokers* y agencias de *pricing*, quienes cobran una comisión a cambio de servicios de mediación en contratos bilaterales y de información de precios del mercado. Dichas comisiones incrementan aún más los costos de comercialización.

Para resolver estos inconvenientes, el *blockchain* propone el uso de una plataforma común, en la cual se registra la información del acuerdo. Esta plataforma usa *smart contracts*, que automatizan el proceso de verificación y reconciliación de los datos, lo cual agiliza la detección de inconsistencias, que son notificadas a las partes para su rápida gestión. Una vez confirmado el consenso respecto a la información registrada, ésta es integrada a la cadena de bloques, asegurando su inalterabilidad.

2. Un REC es un título valor que representa una serie de atributos asociados con la producción de dicha cantidad de energía, entre ellos la fuente origen y la fecha de producción. Es importante resaltar que los RECs desacoplan los atributos de la energía producida del flujo de energía en sí, por tanto el título valor sólo representa los atributos más no la energía producida.

A través de la verificación automática y el acceso compartido a la información, *blockchain* elimina la necesidad de procesos manuales para validar datos mediante *emails* y hojas de cálculo. En consecuencia, el proceso de reconciliación es mucho más rápido, seguro y menos costoso. Por otro lado, al ser el comprador y el vendedor quienes validan y certifican los datos, se reduce la dependencia de intermediarios, lo que se traduce en menores costos de transacción.

Finalmente, se espera que en el futuro la información compartida a través de la cadena de bloques proporcione mayor transparencia con respecto a los precios del mercado de manera que las *utilities* no requieran contratar a agencias de *pricing* al momento de negociar la compra de energía o gas, lo que reduciría aún más los costos de transacción.

Los primeros proyectos de plataformas *blockchain* para la venta y compra de energía y gas en mercado mayorista empezaron a surgir en 2015. En la actualidad, existen tres proyectos, Enerchain, Alastria y el proyecto europeo de intercambio de energía, que son apoyados por más de 40 empresas, incluyendo distribuidoras y comercializadoras de energía y gas, operadores de sistemas de transmisión y empresas desarrolladoras de software.

Estos proyectos han empezado a mostrar los primeros resultados. Particularmente, un piloto de comercialización de gas natural llevado a cabo durante 12 semanas entre empresas europeas logró una reducción de los costos de comercialización entre 30% y 40%.³

Finalmente, el 6 de febrero del 2018, dos empresas españolas realizaron la primera operación de compraventa de energía empleando la plataforma Enerchain en España. La operación tuvo lugar durante el evento E-World en la ciudad alemana de Essen, tras tres transacciones de demostración realizadas el año pasado.

Automatización de solicitud, liquidación y pago de mantenimiento correctivo

En la etapa de distribución no es común encontrar intermediarios por lo que no resulta extraño que todavía no se conozcan casos en los que se haya utilizado tecnología *blockchain* en la cadena de distribución. Por ahora, una de las aplicaciones propuestas consiste en el uso de plataformas *blockchain* para la gestión del mantenimiento correctivo de la red.

Para ello, se utilizarían plataformas *blockchain* que registran la hoja de vida técnica de los equipos, incluyendo sus características, garantías, acuerdos de nivel de servicio y documentación. De esta manera, cuando se requiera realizar un trabajo sobre el equipo, toda su información estaría disponible. Adicionalmente, las *utilities* tendrían visibilidad y trazabilidad de cada uno de los trabajos ejecutados sobre los equipos.

Cuando un equipo presente una falla o una operación anormal, se ejecutaría el *smart contract* para enviar una notificación a los encargados de realizar el mantenimiento. Cuando este finalice, los *smart contract* realizarían la liquidación y el pago en tiempo real al correspondiente proveedor.

En el caso descrito anteriormente, el *blockchain* promete agilizar los tiempos de respuesta ante posibles fallas en los equipos de la red, logrando que todas las partes involucradas tengan disponible la información en tiempo real y los pagos sean realizados de forma inmediata.

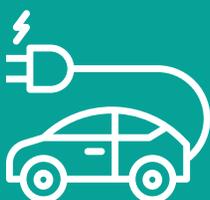
Por último, las distribuidoras de energía podrían implementar *blockchain* para reducir el esfuerzo operativo que implica la gestión de terceros encargados de realizar el mantenimiento y de mejorar la comunicación con ellos para asegurar excelentes resultados en el mantenimiento de la red.

3. Consensys, Blockchain and The Energy Industry, Everett Muzzi, 2018.

Uso público de estaciones de carga residenciales para vehículos eléctricos

La compra de vehículos eléctricos está creciendo en diferentes países del mundo debido al interés de los ciudadanos por reducir los costos del consumo de gasolina y de ayudar a la conservación del medio ambiente. Sin embargo, este crecimiento se ve limitado, entre otros factores, por la poca disponibilidad de estaciones de carga.

California tiene el mercado más grande y creciente de vehículos eléctricos. En enero de 2018, tenía un total de 16.549 cargadores públicos y privados (no residenciales, pero de propiedad privada). Estudios han mostrado que para 2020, California necesitaría 125.000 a 220.000 puertos de carga de fuentes privadas y públicas, con el fin de proveer una adecuada infraestructura, por no mencionar los cientos de miles de unidades residenciales.⁴



Algunos gobiernos en Europa y Estados Unidos están incentivando a los operadores de distribución a invertir en infraestructura de carga para vehículos eléctricos y recuperar la inversión mediante tarifas reguladas. Sin embargo, el *blockchain* propone optimizar el uso de la infraestructura existente, dar lugar a precios más competitivos y disminuir los ciclos de recaudo.

Por ejemplo, en Alemania existen dos aplicaciones que trabajan sobre plataformas *blockchain* y están cumpliendo este propósito. La primera aplicación permite que los usuarios finales pongan puntos de carga domésticos a disposición de otros usuarios. Cuando un cliente ingresa a la aplicación, el *Smart Contract* consulta las estaciones registradas y las muestra en un mapa interactivo, en el que el cliente puede consultar las tarifas y la disponibilidad de la estación. Por otra parte, el *Smart Contract* controla el comienzo y finalización del proceso de carga del vehículo eléctrico, además del pago correspondiente al propietario de la estación.

La segunda aplicación fue creada por 7 socios europeos y brinda a los clientes la capacidad de cargar su vehículo eléctrico en cualquier país en el que tengan presencia los socios, sin establecer un contrato con las empresas de energía de cada país visitado. Esto es similar a lo que en la industria de telecomunicaciones se conoce como *roaming*. El proceso de liquidación de cada participante es ejecutado por medio de *Smart Contracts*, que resuelven a quién debe pagarse la carga.

A medida que se reducen las barreras de entrada para los nuevos participantes de este mercado, los distribuidores deben decidir acerca del rol que van a adoptar en este nicho. Por una parte, pueden dejar que terceros se encarguen de la gestión de la infraestructura de carga; por otra parte, pueden participar activamente del desarrollo de la misma. Independientemente del rol que quieran adoptar, los distribuidores deberán empezar a concentrarse en ganar mayor visibilidad de la demanda y optimizar el uso de la red para evitar picos críticos.

Compra y venta directa de energía entre consumidores y prosumidores

La creciente participación de los prosumidores en el mercado energético ha impulsado el desarrollo de comunidades en las cuales los usuarios finales compran energía directamente a un prosumidor, eliminando la dependencia exclusiva de su proveedor habitual. Con el propósito de promover el uso de fuentes de energía renovables, estas comunidades ponen a disposición de los usuarios diferentes ofertas de energía a un precio reducido, dentro del rango autorizado por los reguladores locales.

En estas comunidades, la compra y venta de energía es administrada a través de plataformas, que se encargan de los aspectos financieros relacionados con el proceso, sin requerir la intervención de un tercero. En estas plataformas, los pequeños productores ofertan sus excedentes de energía producida, que son reportados en tiempo real por medio de medidores habilitados con tecnología *blockchain*.

Dichos medidores contabilizan la energía inyectada y la reportan a las plataformas en donde se ejecuta el *Smart Contract* que indica las condiciones para su venta. De esta forma, la plataforma dispone en tiempo real de la información de la energía disponible para que los

4. FutureStructure, Grow of Electric Cars Faces Charging Station Dilemma, 2018.

consumidores la compren según sus preferencias de consumo.

Uno de los ejemplos más reconocidos de este tipo de plataformas es el proyecto "Brooklyn Microgrid", una comunidad que utiliza paneles solares para satisfacer la demanda de 50 hogares, quienes se apoyan en una plataforma *blockchain* para gestionar la venta y compra de energía a nivel local⁵.

"La primera transacción de energía en *blockchain* tuvo lugar en abril de 2016 en Brooklyn, New York. Hoy, menos de dos años después, hay 122 organizaciones involucradas en tecnología *blockchain* y 40 proyectos desarrollados.⁶"



Estas comunidades surgieron a partir de iniciativas de empresas privadas interesadas en generar ingresos a partir de la integración de los prosumidores al mercado energético. Sin embargo, las distribuidoras de energía tienen la posibilidad de contrarrestar el efecto de dejar de ser intermediarias en el suministro de energía al convertirse en proveedoras de este tipo de plataformas. Esta decisión no sólo las llevaría a generar ingresos a partir de la captura de valor en cada transacción, sino también a compensar la pérdida de ingresos por la fuga de clientes hacia la autogeneración.

Si bien es cierto que con la integración de los prosumidores se agudiza la complejidad del control de la carga de la red, el uso de *microgrids* ayuda a las compañías de energía a mitigar interrupciones del servicio a gran escala ante tormentas, huracanes u otras situaciones de emergencia que impidan entregar el servicio.

Pese a que este tipo de comunidades son aún escasas en el mundo, las empresas distribuidoras de energía deben prepararse para adaptarse a los cambios que seguirán presentándose ante la inminente participación de los prosumidores en el mercado.

Aumento de la cobertura del servicio de electricidad en mercados no desarrollados

En el mundo, existen aproximadamente 1 billón de personas⁷ que no tienen acceso a energía eléctrica debido a que habitan zonas en las que no hay infraestructura para proveer el servicio. Uno de las alternativas que está ayudando a disminuir esta problemática es la oferta de paneles solares por parte de asociaciones público-privadas quienes proveen electricidad a los habitantes de estas zonas a un precio asequible.

Estas asociaciones ofrecen esquemas de financiamiento para que los habitantes tengan acceso a los paneles, los sensores y las aplicaciones necesarias para el consumo de energía, e incluso para su comercialización a vecinos. Para ello, las asociaciones trabajan bajo un modelo denominado *pay-as-you-go*, que se apoya en el uso de plataformas *blockchain* para controlar la entrega de la energía.

En este modelo de negocio, el usuario final adquiere, a través de leasing, un panel solar habilitado con tecnología *blockchain* y realiza el pago de las cuotas mediante una aplicación móvil. Además de la cuota pactada, el usuario paga un valor fijo mensual por el uso del panel, sin tener en cuenta la cantidad de energía producida. En el momento en que el usuario realiza el pago, el Smart Contract habilita la producción de energía en el panel y la inhabilita al cumplirse el periodo contratado.

Por otra parte, una vez el usuario ha pagado completamente el valor financiado, puede vender excedentes de energía a sus vecinos empleando la misma plataforma de pagos.



"En Kenia, 700,000 sistemas de panel solar de hogar fueron instalados bajo un modelo de compra *pay-as-you*, el cual es un plan de pagos flexible que hace accesible la electricidad a más personas⁸"

5. The New York Times, Solar Experiment Lets Neighbors Trade Energy Among Themselves, Diane Cardwell, 2017.

6. GTMRResearch, Blockchain for Energy 2018: Companies & Applications for Distributed Ledger Technologies on the Grid, Colleen Metelitsa, 2018.

7. The World Bank, Energy homepage, World bank, 2018. Retrieved from: <http://www.worldbank.org/en/topic/energy/overview>

8. The World Bank, Access to Energy is at the Heart of Development, 2018. Retrieved from: <https://www.worldbank.org/en/news/feature/2018/04/18/access-energy-sustainable-development-goal-7>

Estas alternativas benefician tanto a clientes como a *utilities*. Por un lado, los clientes cuentan con acceso a la energía a un precio asequible, obtienen una nueva fuente de ingresos y participan del desarrollo ambiental sostenible. Por otro lado, las *utilities* tienen mayor cobertura con una menor inversión. El uso de esta infraestructura liviana apalancada en el *blockchain* y el modelo *pay-as-you* hacen que esta alternativa resulte atractiva frente a otras opciones que implican altas inversiones de capital, como proyectos de expansión de red y creación de microgrids.

Agentes autónomos para compra de energía

En mercados no regulados, los comercializadores de energía o *retailers*, actúan como intermediarios para la venta de energía a los clientes finales. Estos *retailers* compran energía a precios de mercado mayorista para luego vendérselos a sus clientes. Igualmente, establecen convenios con las empresas distribuidoras de energía para la entrega del servicio y se encargan de facturar los consumos. Al existir varios *retailers* en una misma zona, los clientes cuentan con más opciones y les resulta fácil cambiarse de un proveedor a otro con base en las tarifas que les ofrezcan, lo que se refleja en una tasa de retención de solo 30%⁹.

Sin embargo, este rol podría empezar a cambiar con la aparición de agentes inteligentes que trabajan bajo plataformas *blockchain* y están habilitados con inteligencia artificial para controlar las operaciones de compra e inyección de energía. Estos agentes predicen cada 50 minutos cuánta electricidad va a demandar el cliente y realizan la compra con base en el consumo estimado y la tarifa disponible actualmente. Igualmente, los agentes tienen acceso a precios de mercado con un día de antelación y pueden decidir si la compra debe realizarse anticipadamente o en tiempo real, lo que le genera mayores beneficios económicos al cliente, dado que los precios anticipados de mercado son menores.

Por otro lado, el pago de la energía contratada se realiza en tiempo real, lo que ayuda a reducir el ciclo de facturación de meses a minutos y elimina a su vez el riesgo

de cartera. Adicionalmente, los pagos son procesados por medio de *Smart Contracts* en lugar de plataformas de pago tradicionales, lo que ayuda a reducir el costo de la transacción.

Los agentes inteligentes también son autónomos para determinar si el exceso de energía producida debe almacenarse o inyectarse a la red con base en la tarifa actual. De esta manera, el cliente puede almacenar la energía cuando las tarifas son bajas e inyectarla una vez éstas incrementen.

Otra característica de estos agentes inteligentes es la integración con Google NEST¹⁰ y Tesla Powerwall¹¹ para el control del consumo con base en los precios del mercado en tiempo real. En este caso, el agente controla el termostato para que opere en modo eficiente sin afectar la comodidad del usuario.

Cabe anotar que aunque este tipo de tecnologías proyecta un panorama prometedor, hace falta aún solventar algunas inquietudes respecto a los permisos legales requeridos para la operación de este tipo de plataformas y disipar dudas en cuanto al acceso a los datos de los usuarios.

9. Grid, Welcome to the future of energy, 2017. Retrieved from: <https://gridplus.io/assets/Gridwhitepaper.pdf>

10. Google NEST es el primer termostato que provee la temperatura de acuerdo al gusto del cliente y realiza una programación de esta dependiendo del uso que da el cliente.

11. Tesla PowerWall es una batería doméstica que se encarga de almacenar el excedente de energía generada durante el día y suministrarla en el momento que sea indicado.

Conclusión

Blockchain ha comenzado a replantear algunos procesos en las diferentes etapas de la cadena de valor de la industria energética. Sin embargo, esto está dando paso a la entrada de nuevos participantes y una mayor integración de los prosumidores al mercado, lo que deriva en mayores retos para la etapa de distribución. Si bien esta tecnología parece cumplir con las expectativas de reducción de costos y satisfacción de clientes, es importante que las *utilities* analicen en detalle las oportunidades de negocio que pueden generarse a partir de la implementación de esta tecnología y los beneficios tangibles que generarán a la compañía.

Por otro lado, las *utilities* deberán hacer seguimiento de los casos de uso que se vayan consolidando en la industria y analizar cuál será su posición frente a cada uno de ellos con base en resultados concretos. De esta manera, podrán prepararse para afrontar los retos derivados de esta decisión.



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 "Blockchain en la industria de servicios públicos y cómo empezar ahora".
Autor Dirección de Producto