

Edge computing: consolidación de la Industria 4.0 y convergencia IT/OT

Ahondamos con diversos proveedores industriales en un paradigma de la digitalización de reciente irrupción que, para muchos entendidos, representa una tecnología incipiente en proceso de maduración y, por consiguiente, aún en la vía de su desarrollo. Según algunos expertos, sin embargo, nos encontramos muy cerca de conocer y aprovechar todo su potencial.

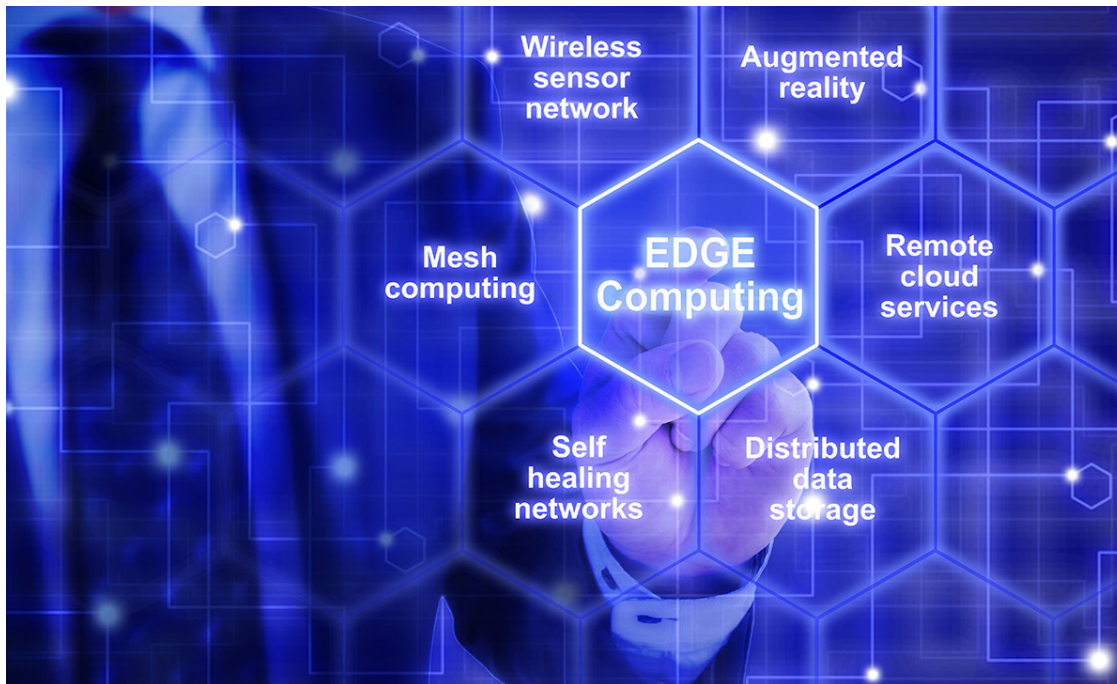


MARGA VERDÚ, COLABORADORA DE infoPLC++

Pese a su corta existencia, *edge computing* se ha convertido en un paradigma de la informática distribuida al ser capaz de elevar y acercar al usuario a la computación o tratamiento de los datos y al sistema de almacenamiento de los mismos sin necesidad de utilizar *cloud* o las redes de comunicación. Esta concepción tecnológica responde a una finalidad muy concreta: mejorar los tiempos de respuesta, pues los datos se procesan en el lugar en el que se crean (dispositivos, sensores, ordenadores o máquinas), lo cual redundará en ahorros de ancho de banda y se evita, de paso, enviarlos a través del *cloud* disminuyendo con ello la latencia.

Para entender el escenario que desencadena la llegada de este nuevo paradigma que trae

consigo el proceso de digitalización, ***edge computing surge como respuesta a un proceso de criticidad generado como consecuencia del incremento de dispositivos de internet de las cosas (IoT) en los extremos o periferias de las redes.*** El trabajo conjunto y orquestado de todos ellos genera ingentes volúmenes de datos que han de ser procesados por los centros de datos (CPD), una circunstancia que llevaba al límite del colapso los requerimientos de ancho de banda de la red. A pesar de los progresos que han tenido lugar en la mejora de las redes de conectividad, los CPD tampoco podían garantizar alcanzar ratios de transferencia adecuados en los tiempos de respuesta, lo cual desencadenaba carencias cruciales en gran cantidad de aplicaciones. Simplificando al máximo su natu-



raleza, **cloud computing** procesa los datos en **big data**, en tanto que **edge computing** opera con los datos al instante que generan los sensores o los usuarios en tiempo real.

LA OPINIÓN DE LA INDUSTRIA

Tras situar los principios que rigen la llegada de la computación en el *edge* o el extremo de la red y señalar los conceptos que le han hecho alcanzar en poco tiempo la categoría de elemento disruptivo, hemos pulsado la opinión de expertos en el aprovisionamiento de soluciones *edge computing* de este país, con la finalidad de arrojar un poco de luz sobre un paradigma de la digitalización que emergió hace apenas cinco años atrás, y que **muchos entendidos consideran poco maduro**. Para ello, contamos con la opinión de seis firmas: **Siemens** y **B&R** en el apartado proveedores de soluciones globales de automatización y control, que comprenden el suministro e integración de componentes, sistemas y servicios; asimismo, el participa el especialista en *cloud computing* **Sarenet**, y la firma integradora de comunicaciones industriales **HMS**, ambas con actividades relacionadas con el aprovisionamiento de soluciones tecnológicas verticales; mientras que también han aportado su opinión en este artículo las compañías **Nunsys** y **Side Automatización**, cuya actividad se centra en la integración de sistemas industriales.

Fabricantes líderes de la industria como HPE, Cisco y Dell, entre otros, dedican cada año grandes inversiones en el desarrollo de tecnología que mejore los procesos *edge*, tal vez para que sirva como elemento de mejora de los procesos industriales, o para **aproximar los mundos IT/OT**. Sobre este último punto, para expertos

como **Antonio Reinón**, director Comercial de Sistemas de **Nunsys**, **Xavier Cardeña**, Iberia Channel Partner Manager Unit Continental Europe de **HMS**, y **Miguel Sepúlveda**, sales expert, Process & Factory Automation de **B&R Industrial Automation**, *edge computing* pone sobre la mesa un tipo de tecnología que es factible con las actuales implementaciones de sistemas OT. En concreto, Sepúlveda de **B&R** enumera procesos OT se benefician de *edge* a la hora de integrar datos de instalaciones industriales, a la hora de historizar, gestionar alertas y ofrecer información a los usuarios locales. "La novedad es la implementación de protocolos de conexión a la nube y la integración de elementos de ciberseguridad", señala el portavoz de **B&R**. En similares términos se pronuncia Cardeña de **HMS**, cuando asegura que las empresas que provienen de una cultura IT han focalizado mucho más la solución basada en el entorno *cloud* sin contemplar que, en ocasiones, en los sistemas OT prima tanto el tiempo como el evento, siendo el tiempo de reacción a veces de milisegundos. "Subir datos a *cloud* con estampación horaria en la nube probablemente no sea útil para la mayoría de aplicaciones", señala.

Aunque para muchos entendidos *edge computing* representa una tecnología incipiente y que está en proceso de maduración y, por consiguiente, se encuentra en pleno recorrido de 'ida', otros expertos sostienen que nos encontramos muy cerca de conocer y aprovechar todo el potencial que puede ofrecer. Así se expresa Reinón de **Nunsys**, cuando señala que **a edge computing aún le queda camino por recorrer antes de que alcance un estadio de madurez que califica como próxima**. Este di-

rectivo sostiene que esta nueva tendencia viene a resolver la problemática existente de procesar más rápidamente todos los datos recogidos por los dispositivos IoT, con tiempos de latencia más bajos y una mayor seguridad ante la inminente oleada de dispositivos conectados que este experto estima serán del orden de 30.000 millones, a finales de 2021. "Para muchos suministradores de soluciones de automatización, sin *edge computing* cualquier solución cloud resulta mucho más ineficiente", precisa Reinón.

Entre los que afirman que *edge computing* alcanzará la consolidación a lo largo de este año, **César Rincón, product manager en Tecnología IIoT de SIDE Automatización**, se muestra convencido de ha de ser así dado que es una de las tecnologías que incorpora la Industria 4.0, de la que prevé un proceso de consolidación que llevará de uno a dos años y una década de hegemonía en el entorno industrial. Otra voz a favor de la consolidación de *edge* a corto plazo



es la de **Aitor Jerez, director comercial de Sarenet**, dado que, según asegura, resulta muy efectiva en los casos en los que el análisis de datos de eventos requieren mucha rapidez de respuesta, o aquellos que no deben depender de la disponibilidad o del estado de las comunicaciones por su criticidad; todo ello ha de procesarse en local. Para Jerez, hay dos aspectos a tener en cuenta que impulsan esta tecnología: "actualmente somos capaces de extraer un gran volumen de datos de prácticamente todo (sensores, máquinas, dispositivos) a ritmos de crecimiento exponencial, así que debemos dar solución a ese fenómeno". Desde un punto de vista más distanciado ante la cuestión sobre la consolidación de *edge computing*, **Laura Martín, ingeniera de Digitalización de Siemens España**, sostiene que existe una gran cantidad

de compañías que todavía no son conscientes de la existencia de esta tecnología, y otras muchas que conocen muy poco de ella y, por lo tanto, no pueden valorar todo el potencial que encierra. "Uno de nuestros objetivos para este 2020 es que esos números se reduzcan a lo mínimo posible, al mantener el foco puesto en mostrar el valor de *edge computing* en la industria".

¿CÓMO HA DE SER LA ARQUITECTURA 'EDGE' IDEAL EN LA EMPRESA INDUSTRIAL?

Existen distintas aproximaciones de *edge computing* que plantean arquitecturas de referencia *edge*, siendo todas ellas perfectamente válidas. No obstante, cada especialización puede plantear sus preferencias en relación a las necesidades o requerimientos que plantee un cliente industrial determinado. Una de estas aproximaciones de computación *edge* surge del Industrial Internet Consortium (IIC), por su sencillez, "y porque la seguridad queda reflejada en las transacciones de datos entre la capa que ellos denominan *edge*, donde se recogen los datos en una red de proximidad (*Plataforma*) intermedia con las capas superiores, y desde la que gestionamos la capa anterior y "Empresa", donde se encuentran aplicaciones de toma de decisión a nivel más elevado", explica Jerez de **Sarenet**. Desde la perspectiva de Reinón de **Nunsys, una arquitectura edge de excelencia debe disponer de dispositivos y servidores en local que permitan recoger toda esa información y procesarla de manera muy rápida, y segura para dar una respuesta ágil a la fábrica**. "Mas tarde, estos servidores estarán conectados con el *cloud* para enviar el histórico y someter a los datos a procesos más complejos donde el tiempo de respuesta ya no sea tan crítico, obteniendo análisis de la información para utilizarla en la mejora de los procesos." Profundizando en las ventajas operativas que conllevará al propio proceso productivo, Sepúlveda de **B&R**, piensa en una **arquitectura edge que permita dar soporte a las operaciones locales, a la vez que atiende a las necesidades de datos corporativos**, "Este modelo de *edge* va a permitir combinar la visibilidad del proceso productivo, la gestión de las alertas y el análisis de los datos con la finalidad de mejorar en mantenimiento predictivo mediante analítica en *edge controller*". Llegados a este punto, para Sepúlveda resulta importante abordar la ciberseguridad en los datos industriales. Además de enumerar las arquitecturas de referencia en *edge* que se exponen en el recuadro, Sepúlveda sostiene que tales entornos han de disponer de tecnologías seguras como *blockchain*, que proporcionan la encriptación necesaria entre los dispositivos de planta y los

servicios *edge* y *cloud*. Al mismo tiempo, que ha de disponer de capacidad de análisis de datos en tiempo real en los dispositivos de planta y en los dispositivos *edge*".

Para Laura Martín de **Siemens**, una arquitectura *edge* de referencia ha de contar con sistemas que permitan crear valor de los datos que participan en los procesos sin interferir en ellos. "Esto pasa –según esta experta– por una voluntad de crear valor adicional a partir de lo que tenemos, sin intrusiones de ningún tipo", especificando que, con la finalidad de garantizar los objetivos de latencia y seguridad, los dispositivos se sitúan muy cerca de la automatización, capturan datos de nuestros equipos y sistemas, y los procesan. De esta manera, en el mismo intervalo de tiempo en el que transcurre la operación industrial estamos analizando productividad, desviaciones, consumos inusuales, detectando anomalías... Todo ello sin comunicar nuestros datos con el exterior.

EDGE COMPUTING EN LOS PROCESOS INDUSTRIALES CRÍTICOS

Las compañías invitadas a participar en nuestro análisis del estado del arte de la tecnología *edge* en el sector industrial señalan que **edge encaja en todo proceso crítico que necesite realizar cálculos complejos y espere respuestas en tiempo real**, como los relacionados con los procesos que implique visualización y gestión en planta. Tal y como asegura Rincón: "Se trata de procesar todo lo que puede ir hasta *cloud* y volver". Paralelamente, y en concordancia con lo expresado por el portavoz de **SIDE Automatización**, Martín de **Siemens** señala que *edge* es susceptible de manejar procesos industriales en los que es necesario capturar y procesar datos con una frecuencia muy elevada, y aquellos en los que por seguridad no enviamos a una solución *cloud* externa. "Algunos ejemplos podrían ser simulación de escenarios, y comportamiento de elementos en tiempo real con datos reales", puntualiza Laura Martín.

A este respecto, los portavoces de **Sarenet** y **Nunsys** muestran su conformidad, en tanto que Antonio Reinón de ésta última apela a la criticidad de los procesos industriales que estén conectados directamente con máquinas PLC y necesiten analizar la información en tiempo real como pueden ser los sistemas MES, los sistemas predictivos o de inteligencia artificial. El responsable de **B&R** se muestra más específico al detallar la naturaleza y criticidad de los procesos industriales que *edge computing* es capaz de subsanar. "Aquellos que requieren servicios locales que, por orden de prioridad establecen: en primer lugar, sistemas de seguridad a personas, equipos o de asesoramiento de la producción (alarmas, alertas...).

Arquitecturas de referencia en *edge computing* para el entorno industrial, según aporta B&R Industrial Automation

- **FAR-EDGE**, promovida por el programa de investigación e innovación Horizonte 2000 de la Unión Europea
- **Edge Computing 2.0**, auspiciada por el Edge Computing Consortium ECC, y la Alianza de Internet Industrial (IIA)
- **Industrial Internet Consortium**, lanzada por el consorcio del mismo nombre (IIC)
- **Intel-SAP**, desarrollada por ambas firmas

En segundo, sistemas de control de planta o línea de producción. Y en tercero, sistemas de coordinación de operaciones (SCADA, Historizadores MES-MoM).

SE ACABA LA ERA DE ETHERNET Y COMIENZA LA DE TSN

Aunque utilizan un formato muy similar a la hora de establecer las generalidades de uso que han de ser subsanadas, las superiores capacidades de TSN en términos de latencia lo sitúan por delante del estándar de Ethernet en los procesos industriales. Parece que TSN, vista por algunos como una evolución de la Ethernet, se está convirtiendo en un estándar que los fabricantes ya están incorporando en sus entornos industriales como opción de serie. Tal y como



asegura un proveedor de soluciones tecnológicas verticales como **Sarenet**, esta posibilidad va a permitir que *edge* se imponga con facilidad en los entornos industriales, "dada la necesidad de que las transmisiones de aplicaciones de control crítico de algunos procesos estén garantizadas y se produzcan en un determinado tiempo", asegura este especialista, a la vez que sostiene que **con las redes TSN es posible hacer con-**

vivir estos procesos exigentes con el tráfico habitual Ethernet. En opinión de HMS, TSN es el estándar de facto para redes 4.0 dentro de Ethernet. De acuerdo con el planteamiento de Xavier Cardeña, los mecanismos de TSN trabajan en la capa 2 de Ethernet y, por lo tanto, no es un bus de campo ni tampoco reemplaza los protocolos a nivel de aplicación tales como Profinet, EthernetIP, etc.

Desde la perspectiva compañías que operan en la integración de sistemas industriales, César Rincón de **SIDE Automatización**, la era TSN justo acaba de empezar como resultado de sus ventajas asociadas a una baja latencia en red, permitiendo de este modo las comunicaciones en tiempo real; la capacidad de compartir, sin penalización; y admite transmisiones estándar con transmisiones críticas propias de *time-sensitive networking*. "Todo ello convierte a TSN en el mejor protocolo para redes industriales y despliegues de Internet Industrial de las Cosas (IIoT)", señala Rincón, Asimismo, el portavoz de esta firma integradora de sistemas industriales quiere advertir de que las redes Ethernet industriales actuales tienen una implantación muy extensa, por lo que sería precipitado pronosticar su fin. "Aunque eso no es un problema, **ya que los dispositivos y redes TSN pueden convivir con las redes Ethernet, y la migración (casi obligada) del ethernet al TSN puede realizarse paulatinamente**".

"Edge puede procesar datos que posteriormente pueden servir a una solución cloud, disminuyendo así el tráfico de datos y enviando a cloud solo un agregado a KPI calculado"

Laura Martín, ingeniera de Digitalización de Siemens España

Una compañía que trabaja en el aprovisionamiento de soluciones globales de automatización y control como **B&R** también reconoce las ventajas de TSN con respecto a Ethernet, si bien no descarta a ésta última sino que la considera como factor de reforzamiento de dicha tecnología. "Se refuerza la era Ethernet al integrar la capacidad de TSN en ella. Hasta ahora, cada fabricante elaboraba la capa de Real Time sobre Ethernet. Ahora, sin embargo, es un estándar Ethernet IEEE802 y, por ello, va a agrupar todos los fabricantes de infraestructura de red en un mismo estándar, lo cual repercutirá en una ampliación y, por ello, en un refuerzo".

FOG COMPUTING COMO ENLACE ENTRE CLOUD Y EDGE

Entre los portavoces industriales que opinan que ambas tecnologías han de convivir, com-

pañías de los tres sectores participantes se muestran partidarias de que ambas tecnologías trabajen juntas dada su complementariedad, lo que les posibilita que puedan trabajar de manera coordinada y colaborativa, cumpliendo cada una con su correspondiente y respectivo cometido. Así, Antonio Reinón de **Nunsys** puntualiza que la parte de *edge computing* debe estar en el extremo del cliente, recogiendo datos y tomando decisiones en tiempo real, y complementándose de paso con el *cloud* para mandar todos esos datos recopilados a analizar a través de procesos más complejos para extraer conclusiones y tomar decisiones más complicadas. "De hecho, ya se habla de *fog computing* como el enlace entre el *edge* y el *cloud computing*", afirma Reinón. Desde la perspectiva de Aitor Jerez de **Sarennet**, la convivencia de *edge* y *cloud* es posible: "En local se procesará lo crítico, como si se tratase de nuestro propio sistema nervioso autónomo, y llevaremos a un nivel más alto el análisis complejo y sobre grandes volúmenes de datos que no requieran un tiempo inmediato de reacción". Es por ello que este entendido estima que las plataformas de *cloud* incorporarán todo lo necesario para realizar análisis de alto nivel, en tanto que sus recursos y las tecnologías serán siempre las óptimas para estos servicios, según asegura.

En los mismos términos se pronuncian los portavoces de **HMS**, **SIDE Automatización** y **Siemens**, cuando afirman que *edge computing* y *cloud* no solo son conceptos complementarios, sino que se necesitan. Cardeña de **HMS** puntualiza al respecto que *edge* permite disponer de operaciones descentralizadas inteligentes que se ejecutan cerca de las fuentes de datos, "y solo los datos definidos por el usuario se suministran a *cloud* para diversos usos como la monitorización de la máquina o aplicaciones de IoT de una manera inteligente. De modo que no es necesario reportar constantemente de todo lo que ocurre". En este sentido, Laura Martín de **Siemens** aporta nuevos datos a la complementariedad de ambas tecnologías. "Un procesamiento en *edge* puede procesar datos que posteriormente pueden servir a una solución *cloud*, disminuyendo así el tráfico de datos y enviando a *cloud* solo un agregado a KPI calculado", afirma, en tanto que quiere insistir en el hecho de que el *edge industrial* está centrado en procesar los datos cerca de donde se crean, pero hay otro tipo de procesamientos o aplicaciones que no tienen estas necesidades y, por lo tanto, se adecua mejor a una solución *cloud*. Con respecto a si *edge computing* reemplazará a *cloud*, la responsable de **Siemens** es del parecer que cada tecnología tiene su foco: "mientras que con *edge computing* estamos focalizados en operar en planta, dentro de una instalación, en *cloud*

Ciberseguridad, obsolescencia y compatibilidad

El futuro de *edge computing* depara mejoras, de acuerdo con los expertos, en un escenario en el que **el reto consiste en asumir que la industria debe invertir en la gestión más eficiente de sus datos para mejorar la toma de decisiones**. Ello implica nuevas maneras de operar la industria, e inversiones en formar en nuevas tecnologías y en el uso intensivo de los sistemas de gestión.

“Lo que más me inquieta es que se invierta en tecnología sin unos objetivos claros, y sin acompañarlo con el personal de operaciones formado para que pueda participar en la transformación”, afirma Miguel Sepúlveda de **B&R**. Por otro lado, tanto Jerez como Reinón señalan a la ciberseguridad como el elemento prioritario a tener en cuenta para las siguientes generaciones de soluciones *edge*. “La seguridad es una máxima en todo lo que se haga. Hemos visto que las tecnologías que se popularizan con mucha rapidez suelen convertirse en objetivos en este mundo interconectado”, puntualiza Aitor Jerez de **Sarenet**. Mientras que Reinón de **Nunsys** señala a este respecto que hay

que tener en cuenta que exponemos al mundo IP y, por tanto, somos susceptibles de posibles ataques para robo de información, que es el core de la compañía, como el know how de los procesos de producción.

Ricón de **SIDE Automatización** se hace eco de la ventaja que supone en aspectos relativos a la seguridad que *edge* se sustente en otras tecnologías como *blockchain* y el TSN. “La idea del *edge* es que será tan seguro, compatible y duradero como las tecnologías que usamos para su implementación”. Además de apelar a la seguridad como un aspecto que preocupa, no solo en *edge*, sino en todas las soluciones que suponen un aumento de elementos conectados, Laura Marín de **Siemens** asegura que el rápido avance de la tecnología nos impide asimilar su valor real. “Esto implica que debemos asegurarnos de que la infraestructura que utilicemos no se va a quedar obsoleta pasados dos años y, a su vez, que la solución sea flexible para que pueda desarrollar y desplegar nuevas aplicaciones de forma sencilla y rápida para reducir el *time to market*”.

vamos a casos de uso en los que queremos tratar los datos fuera de planta, a posteriori”.

Miguel Sepúlveda de **B&R** se muestra partidario de que ambas tecnologías formen parte de una misma arquitectura de gestión de datos. “La industria debe diseñar una estrategia de gestión de datos global que incluya ambas tecnologías como un sistema IT/OT global”, señala. En relación a si una tecnología canibalizará a otra, el experto de **B&R** señala que ambas tecnologías se complementarán un sistema global.

CLOUD COMO HOT BACK-UP DE EDGE EN SOPORTE A OPERACIONES

Si hay un aspecto en el que reina una casi total conformidad es, sin duda, considerar a la nube como el sistema recurrente para realizar funciones de sistema de copia de seguridad en tiempo real del *edge* en ciertas funciones. Aunque para algunos como **Nunsys**, esta función tiene todo el sentido del mundo, otras opiniones como la de Jerez de **Sarenet**, señalan lo contrario. “Puede que en un futuro se utilice así. Hoy en día, el *cloud* no tiene como principal cometido ser un *backup* en caliente del *edge*. Si hemos llevado al *edge* el procesamiento es porque necesitábamos las bajas latencias, y digerir el volumen de datos que estábamos extrayendo. Que el *cloud* sea un *backup* que pueda estar en activo no es una opción en estos casos”, afirma.

Como contrapunto al punto de vista de Jerez, Reinón de **Nunsys** es partidario de que la parte de *edge computing* permanezca conectada con el *cloud* para el envío de información masiva que se utilizará en un posterior análisis exhaustivo de información que ayuda a tomar mejores decisiones. A esto debe sumarse un sistema de copia de seguridad en caliente a modo de sistema de réplica de información, pero con la autonomía de *edge computing* para el procesamiento de las órdenes locales, según señala este experto. ●

Han participado en este reportaje

- **Miguel Sepúlveda**, sales expert Process & Factory Automation de **B&R Industrial Automation**.
- **Xavier Cardeña**, Iberia Channel partner manager Market Unit Continental Europe de **HMS**.
- **Antonio Reinón**, director comercial de Sistemas de **Nunsy**.
- **Aitor Jerez**, director comercial de **Sarenet**.
- **Laura Martín**, ingeniera de Digitalización de **Siemens**.
- **César Ricón Bada**, product Manager en Tecnologías IIoT de **SIDE Automatización**.