



**MOTOROLA SOLUTIONS**

# INTERNET INDUSTRIAL DE LAS COSAS (IIoT)

TECNOLOGÍA DE PRÓXIMA GENERACIÓN  
PRODUCTIVIDAD Y SEGURIDAD MEJORADAS





## EL MUNDO CONECTADO

Hoy, los sensores tienen voz digital. Una voz que permite que se conecten de manera autónoma y compartan datos entre sí —y con el área administrativa— sobre una conexión IP. A todo se le puede conectar sensores: a las personas, a los vehículos, a las tuberías, a la infraestructura, a los robots y a las líneas de producción, por nombrar solo algunos.

La solución Internet de las Cosas implementada en el sector de infraestructura crítica puede ayudar a mejorar el flujo de información en tiempo real y permitir que los equipos sean administrados y controlados de manera remota. Conocida como "Industria 4.0" por su potencial para desatar una nueva revolución industrial, promete mejorar la productividad de las organizaciones, a la vez que garantiza un mayor nivel de seguridad para los trabajadores y la comunidad en general.

# INTERNET INDUSTRIAL DE LAS COSAS

Esta red de cosas conectadas genera nuevas oportunidades para mejorar las operaciones en los sectores de manufactura, energía, agricultura, transporte y demás áreas de infraestructura crítica. Puede mejorar la manera en la que recopila, analiza y comparte información en tiempo real para ayudar a su organización a tomar mejores decisiones. Las máquinas pueden detectar y corregir eventuales fallas antes de que deriven en una catástrofe. Y permite que los objetos funcionen de manera autónoma, a la vez que son monitoreados desde ubicaciones remotas.

## EL DESAFÍO

### AGUA

Para el año 2025, el 66% de la población mundial podría sufrir escasez de agua —escasez que podría derivar en inanición y problemas de salud. Una de las cuestiones centrales para las empresas distribuidoras es la pérdida de agua y cómo evitarla —el 34% del agua se pierde en los procesos de transmisión y distribución a nivel mundial. En ciertas regiones está lloviendo menos debido al cambio climático.

### ELECTRICIDAD

Sabido es que necesitamos energía más limpia, y mucha: Se prevé que, en los próximos 30 años, el consumo de energía a nivel mundial aumentará en más de un 50%. Y actualmente, las empresas de suministro eléctrico, solo en los EE.UU., experimentan pérdidas de electricidad por un total de US\$ 200 mil millones al año, con US\$ 85 mil millones por robo.<sup>3</sup>

### AGRICULTURA

Con un crecimiento de la población mundial estimado en 1.700 millones de habitantes para el año 2050 (de los 7.300 millones actuales a 9.000), el campo debería poder incrementar su producción de 3,7 toneladas de granos por hectárea a 6,2 en el mismo lapso de tiempo.<sup>5</sup>

### PETRÓLEO Y GAS

En 2013, las fugas de metano de instalaciones y tuberías de petróleo y gas representaron el 2,8% del total de emisiones a nivel mundial.<sup>6</sup>

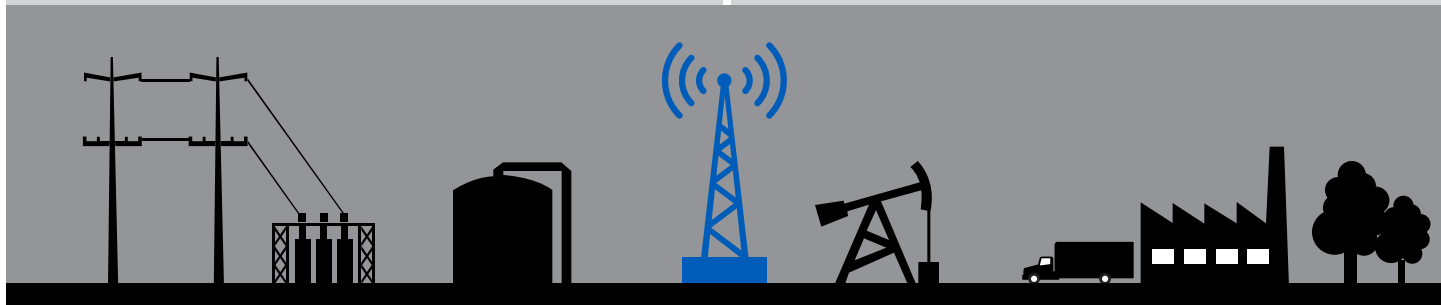
## ¿CÓMO PUEDE AYUDAR EL INTERNET INDUSTRIAL DE LAS COSAS?

Los sensores con capacidad de comunicación "máquina a máquina" (M2M) en lagos y acuíferos pueden monitorear la calidad del agua y activar alarmas al detectar agentes contaminantes por encima de los umbrales establecidos. La función de supervisión y adquisición de datos (SCADA) ofrece control remoto y comunicación de datos entre sistemas de distribución. Esto puede alertar de puntos conflictivos y fugas en toda su red para que automáticamente se tomen medidas correctivas (que se baje la temperatura, la presión o el caudal de agua, por ejemplo) para evitar averías.

IIoT puede ayudar a las empresas a identificar y tomar medidas correctivas inmediatas tras la detección de robo o pérdida del recurso. Se espera que los medidores inteligentes —de los cuales se prevé que podría haber cerca de mil millones para el año 2020<sup>4</sup>— ayuden a reducir considerablemente el consumo de energía a nivel mundial.

El acceso a las condiciones climáticas y el estado del suelo en tiempo real podría hacer que el riego de los cultivos pase de ser una cuestión de estimación razonada a algo más parecido a una ciencia. Las tecnologías de administración de agua, monitoreadas a distancia y automatizadas de manera eficiente, permiten optimizar y proteger el recurso.

La Junta Nacional de Seguridad en el Transporte recomienda que las empresas de transporte y distribución de tuberías de gas natural equipen sus sistemas de monitoreo de tuberías con herramientas que ayuden a reconocer y ubicar fugas con total precisión.<sup>7</sup>





En sectores de infraestructura crítica, la solución Internet Industrial de las Cosas (IIoT) puede ayudar a cambiar la manera de trabajar de las organizaciones. El monitoreo de sitios puede ayudar a mejorar la seguridad del personal. El mantenimiento podría pasar de ser un proceso reactivo a uno proactivo. La disponibilidad de datos en tiempo real podría hacer que en los flujos de trabajo se implementen cambios basados en inteligencia, mejorando la productividad de toda la organización.

## MEJORA DE CAUDAL DE BOMBA

**1%**  
UN  
DE MEJORA EN EL DESEMPEÑO  
GENERAL DE LAS BOMBAS  
REPRESENTARÍA ALGO MÁS DE  
MEDIO MILLÓN DE BARRILES  
DE PETRÓLEO MÁS POR DÍA;  
O SEA,  
**19 MIL  
MILLONES**  
AL AÑO.<sup>8</sup>



## AHORRO EN MANTENIMIENTO

EL MONITOREO CONTINUO DE EQUIPOS PERMITE QUE MANTENIMIENTO TRABAJE DE MANERA MÁS PROACTIVA PARA LOGRAR:

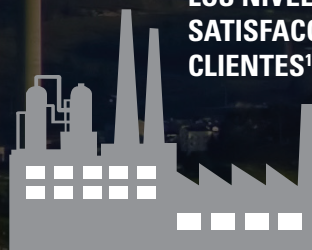
**12%** DE AHORRO EN REPARACIONES PROGRAMADAS  
**30%** DE REDUCCIÓN EN COSTOS GENERALES DE MANTENIMIENTO  
**30%** DE REDUCCIÓN DE AVERÍAS<sup>9</sup>



## MANUFACTURA INTELIGENTE

**82%**  
DE LOS FABRICANTES QUE HAN IMPLEMENTADO TECNOLOGÍAS DE MANUFACTURA "INTELIGENTE" HAN LOGRADO MEJORAR SU EFICIENCIA:

**49%** REPORTÓ MENOS DEFECTOS DE PRODUCTOS  
**45%** REPORTÓ UN INCREMENTO EN LOS NIVELES DE SATISFACCIÓN DE CLIENTES<sup>10</sup>





# ¿CÓMO GARANTIZAR EL ÉXITO DEL INTERNET INDUSTRIAL DE LAS COSAS?

Si bien IIoT permite trabajar de manera más inteligente, lo cierto es que también trae aparejados nuevos desafíos, especialmente respecto de la seguridad. A los piratas informáticos les atrae la infraestructura crítica... especialmente la del sector energético. En 2016, el 75% de las empresas de los sectores de petróleo, gas natural y electricidad había experimentado al menos un ataque cibernético "exitoso"; o sea, al menos un firewall, antivirus u otra protección<sup>11</sup> había sido vulnerado.

Los estándares son clave para garantizar que toda nueva tecnología que incorpore a su infraestructura sea compatible con los equipos con los que ya cuenta. Los estándares abiertos generan confianza para atraer nuevos proveedores, desarrolladores e integradores, y, en última instancia, ayudan a reducir los costos de los productos. En Motorola Solutions, estamos trabajando para ayudar a superar estos desafíos:

## MEDIDAS DE SEGURIDAD

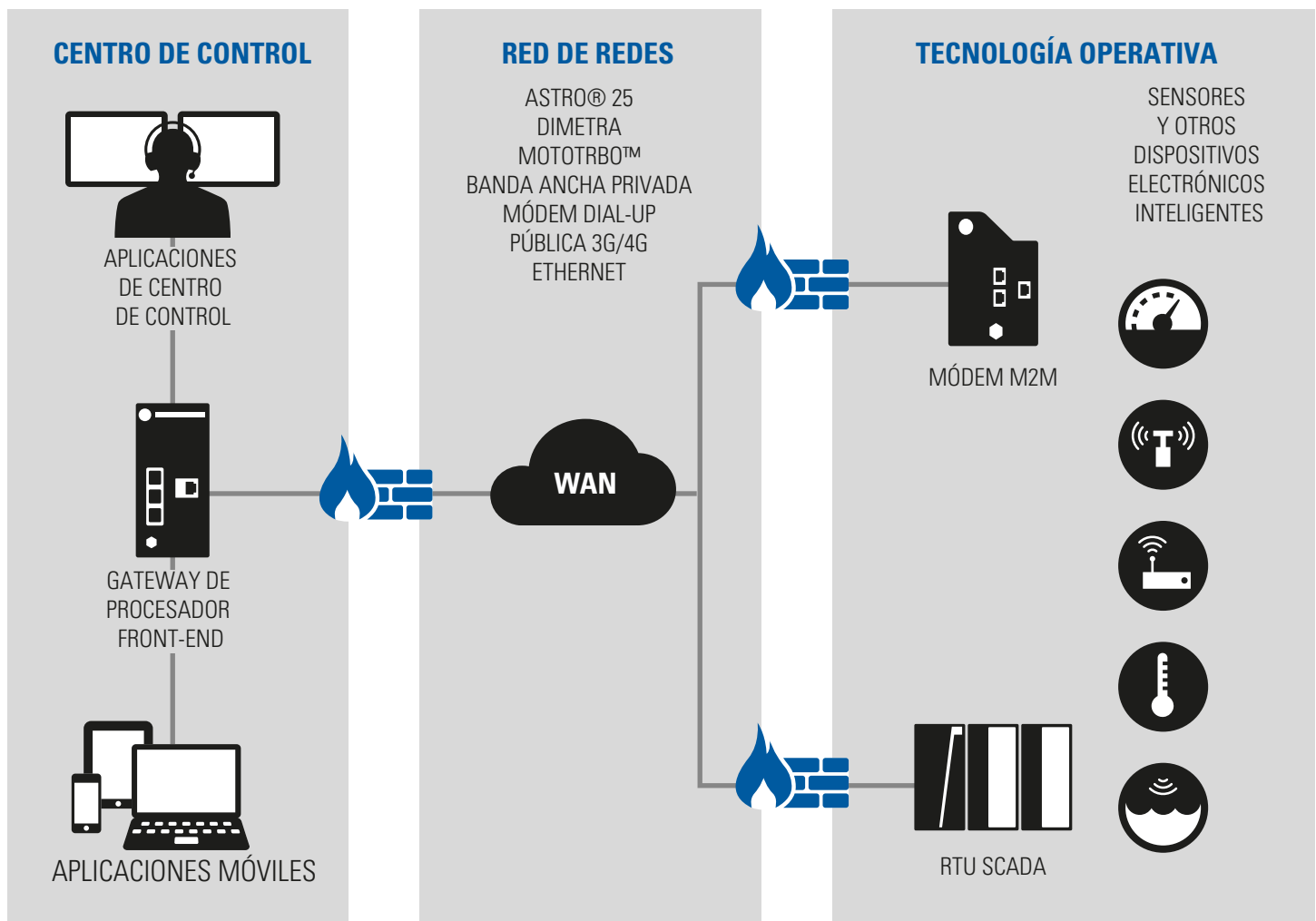
Habiendo diseñado y creado soluciones de comunicación e inteligencia para uso militar y de gobierno, ofrecemos una amplia gama de funciones y características de seguridad, desde autenticación de dispositivos hasta encriptación de redes de nivel militar de extremo a extremo, firewalls avanzados y herramientas de monitoreo para detección y denegación de intentos de ataques. Ofrecemos múltiples y variados productos y servicios para ayudarlo a proteger sus equipos y datos.

## ESTÁNDARES

Motorola Solutions ha asumido un compromiso para con la implementación de estándares abiertos. Estamos trabajando conjuntamente con entidades desarrolladoras de estándares, legisladores y otros proveedores para implementar y mejorar constantemente protocolos comunes. Seguimos desarrollando productos con una serie común de niveles de servicios, interfaces abiertas e interfaces de programación de aplicaciones (API) para ofrecer los más altos niveles de independencia e interoperabilidad. Estas características le permiten conectar fácilmente nuestros productos a múltiples y variados sistemas y tecnologías. También crea una infraestructura escalable para anticiparse a la disparada en la demanda esperada tanto en volúmenes de datos como en la cantidad de dispositivos habilitados para IIoT Industrial.



# ARQUITECTURA DEL SISTEMA IIoT - ASPECTOS GENERALES



## IIoT DE MOTOROLA SOLUTIONS

Nuestras soluciones IIoT ofrecen a su organización el poder que necesita para ser más productiva y la información necesaria para minimizar los riesgos asociados a la seguridad. Esto le permite proteger aún más a su personal y a las comunidades donde presta servicio, prolonga la vida útil de sus activos, y optimiza la eficiencia de sus operaciones.

Nuestro portafolio IIoT está conformado por cuatro componentes básicos y ofrece una solución de extremo a extremo adaptable a múltiples y variadas aplicaciones. Unidades terminales remotas (RTU) con SCADA, que lo ayudan a operar de manera más eficiente con potentes capacidades de automatización de procesos y comunicaciones expansivas que se integran sin problemas a todas las áreas de su organización. Modems M2M, que amplían su vista organizativa y optimizan el control mejorando la conectividad tecnológica operativa y la comunicación de datos. Una red de redes, que integra dispositivos de sistemas de comunicaciones diferentes para optimizar los niveles de confiabilidad y cobertura, y permitir un mejor aprovechamiento de las redes con las que ya cuenta. Y soluciones de socios, que favorecen la integración total y el desarrollo de soluciones de control y monitoreo inteligentes desde sensores en puntos extremos de la red hasta las interfaces de las aplicaciones de la sala de control.







# UNIDADES TERMINALES REMOTAS SCADA

Los RTU SCADA están pensados para ayudarlo a mantener a su equipo alejado del peligro, reducir el tiempo de inactividad y optimizar su eficiencia operativa, potenciando al máximo los niveles de seguridad, productividad y rentabilidad de su organización. Nuestros RTU representan una opción de conectividad versátil para una combinación de redes cableadas e inalámbricas —incluidas nuestras redes de radio de dos vías—, lo que los convierte en la alternativa más abarcativa y confiable en automatización de procesos y monitoreo de activos y equipos de campo. También admiten otras tecnologías de banda ancha y banda estrecha, incluidas las analógicas/digitales de radio de dos vías de otros proveedores, módems dial-up, microondas punto a punto, 3G/4G públicas o privadas, y Ethernet. Además, cumplen con los estándares vigentes y son compatibles con múltiples protocolos comunes, incluidos MODBUS y DNP3.

Todos nuestros RTU están habilitados para el protocolo MDLC, que emplea técnicas de compresión avanzada a fin de posibilitar el establecimiento de comunicaciones SCADA sobre conexiones de banda estrecha como ningún otro RTU SCADA. Para clientes que conectan sus RTU sobre tecnologías de banda ancha inalámbrica, MDLC puede reducir los cargos por uso de datos en hasta un 50%, liberando ancho de banda para funcionalidades de vigilancia por video o fotos.

Optimice rápidamente su productividad y seguridad con integración simplificada de sus RTU en toda su organización, distribución de datos sin limitación entre múltiples clientes, RTU y centros de control, y un nivel de flexibilidad sin precedentes para el control de sus operaciones.



## ACE1000: SCADA SIMPLIFICADA

El ACE1000 es un RTU altamente flexible y fácil de implementar, ideal para aplicaciones de monitoreo y automatización de procesos menos complejas. Su sistema operativo Linux y su herramienta de configuración y administración basada en Web, y a la que se tiene acceso de manera remota, minimizan los requerimientos de especialización y tiempo que se necesitan para implementar o ampliar su sistema SCADA para un control más abarcativo.

### LOS BENEFICIOS CLAVE INCLUYEN:

**Desarrollo de aplicaciones simple y rápido:** Simplifique y agilice el desarrollo de aplicaciones basado en lógica con la herramienta ACELogic. ACELogic es una herramienta lógica basada en reglas que le permite programar fácilmente operaciones automatizadas a nivel local para su unidad terminal remota y componentes conectados: dispositivos, sensores y accionadores. Con la herramienta ACELogic, puede desarrollar aplicaciones basadas en datos fácil y rápidamente, sin necesidad de escribir siquiera una línea de códigos. Cree aplicaciones lógicas personalizadas en el borde de la red y optimice la automatización de procesos con una interfaz de usuario simple e intuitiva. Agilice el ciclo de lanzamiento al mercado y reduzca considerablemente los recursos requeridos para diseñar, crear e implementar sus aplicaciones de unidad terminal remota con ACELogic.

**Implementación flexible:** El ACE1000 permite establecer comunicaciones "punto a punto" y "RTU a host", junto con configuraciones de conexión de redes avanzadas. Esto significa que ya no debe adquirir repetidores o antenas adicionales, y que tiene más libertad para personalizar su sistema.

**Desempeño ecológico:** Los modos de bajo consumo y "Sleep" ayudan a reducir el consumo de energía, y son especialmente útiles para aplicaciones solares.



## ACE3600: PARA SCADA DE OPERACIONES CRÍTICAS

El ACE3600 está pensado para lidiar con grandes volúmenes de datos para una solución de monitoreo y automatización de procesos más compleja. Con sólidas funciones y características de seguridad, capacidad escalable y procesador de alto desempeño, puede administrar y conectarse con controladores lógicos programables (PLC), RTU y otras tecnologías operativas —sin límite de cantidad—, con mantenimiento remoto desde un único gateway de procesador front-end.

### LOS BENEFICIOS CLAVE INCLUYEN:

**Control de alto desempeño:** Un sistema operativo de alto desempeño y en tiempo real permite controlar entrada y salida con generación de informes tanto basada en eventos como de sondeo, "punto a punto" o "RTU a host". Cada módulo de CPU admite comunicaciones simultáneas en hasta siete puertos.

**Seguridad mejorada:** El ACE3600 integra las mismas características de seguridad que nuestro hardware de misión crítica, incluidos firewalls, controles de acceso, detección de intrusión, software de control de aplicación, encriptación de claves "RTU a sala de control" para seguridad de extremo a extremo y mucho más.

**Capacidad a gran escala:** Se cuenta con 24 tipos diferentes de módulos E/S, y cada RTU tiene capacidad para hasta 110 módulos E/S, lo que le ofrece una mayor flexibilidad para configurar ciudades pequeñas o grandes de manera compacta y a un costo mínimo.





# RED DE REDES: AMPLÍE SUS CAPACIDADES DE COMUNICACIÓN

Su sistema de radios digitales de dos vías de Motorola Solutions, su red LTE de banda ancha o una combinación de ambos conformarían la tecnología de base para mantener sus operaciones conectadas. Amplíe las capacidades de estas tecnologías de operaciones críticas para transmisión de datos para monitoreo y automatización de procesos con módems M2M y RTU SCADA. Gracias a un trabajo conjunto de expertos especializados en integración y nuestros socios, podemos diseñar, crear e implementar sistemas de probada eficacia a fin de garantizar que su organización permanezca siempre conectada con comunicaciones de voz y datos disponibles en todo momento.

## OPCIONES DE COMUNICACIÓN

### RADIO DE DOS VÍAS

Olvídese de los costos recurrentes de redes comerciales y minimice el costoso cableado físico. Aproveche su infraestructura dedicada y confiable de radios de dos vías para la transmisión de datos en toda su organización para monitoreo y automatización de procesos. Los datos de su sistema de radio de dos vías mantienen el mismo nivel de confiabilidad de sus comunicaciones de voz. La prioridad de voz y datos garantiza el intercambio seguro de toda transmisión de operaciones críticas, aun en los entornos más hostiles.

### LTE DE BANDA ANCHA

Con el avance de la tecnología, es fundamental que las redes vayan aumentando la capacidad de datos y las velocidades de transmisión, especialmente para necesidades tales como streaming de video. Una buena opción para cumplir con todos sus requerimientos de datos sería una combinación de sistemas de radio de dos vías y LTE de banda ancha privado. Las redes podrían resultar muy útiles para la transmisión de datos para monitoreo y automatización de procesos por los niveles de redundancia o cobertura mejorada que ofrecen para toda su organización. Y tal como sucede con sus comunicaciones de radio de dos vías, a los datos LTE se les puede asignar prioridad de manera inteligente entre distintas redes a fin de garantizar que las operaciones críticas no se vean comprometidas en ningún momento.

### COMPATIBILIDAD CON MÁS REDES

Nuestra solución se integra a todo tipo de redes, por lo que puede elegir libremente qué redes utilizar para sus transmisiones de datos IoT Industrial. Desde redes Mesh hasta Wi-Fi y demás sistemas de comunicaciones con los que ya podría contar, incluidos Bluetooth, ZigBee, 802.11a, 802.11n, T1, Ethernet, PSTN, etc.



# NUESTRO ECOSISTEMA DE SOCIOS EN SOLUCIONES

Trabajamos con múltiples y variados socios certificados para desarrollar, integrar e implementar soluciones IoT Industrial. Las soluciones de nuestros socios cubren absolutamente todo el sistema, desde sensores ubicados en los extremos de su red hasta las aplicaciones de software de su sala de control. Son desarrolladores de soluciones e integradores de sistemas líderes en la industria, dedicados al aprovisionamiento de herramientas para monitoreo y automatización de procesos para ayudarlo a hacer de su organización una organización más productiva y segura.

## ÁREAS DE ESPECIALIZACIÓN



### RED ELÉCTRICA INTELIGENTE

Las empresas de electricidad están modernizando sus redes de distribución para aumentar el nivel de confiabilidad del suministro y minimizar los gastos operativos y de mantenimiento. Nuestras soluciones IIoT ofrecen monitoreo y control remoto computarizado en subestaciones de media tensión y en cualquier otro punto de la red. Con enlaces inalámbricos confiables, RTU y módems M2M conectados a distintas tecnologías operativas –PLC, controladores de baterías de condensadores, unidades de medición de CA sin transductor, unidades de detección de paso de corriente de falla y más–, puede monitorear y controlar la actividad en toda la red.



### YACIMIENTO PETROLÍFERO DIGITAL

Las operaciones de petróleo y gas del mundo dependen de nuestras soluciones IIoT. Para muchas de las instalaciones de gas que requieren cálculo de flujo de conformidad con los estándares de la Asociación Americana de Gas (AGA), se pueden implementar RTU y módems M2M. Implemente soluciones en todo el recorrido de oleoductos para monitoreo y control de presión en base a rutinas de control PID (proporcional, integral y derivativo) y rectificadores de protección catódica y otras tecnologías de la industria. Incluso ofrecemos modelos con certificación Factory Mutual Clase 1, División 2 para operación segura en áreas potencialmente peligrosas.



### AGUA SEGURA E INTELIGENTE

Las soluciones IIoT pueden supervisar el monitoreo y el control permanentes de las instalaciones de tratamiento de agua, con detección y resolución inmediata de problemas. Ciertos parámetros del bombeo en pozos pueden ser ajustados automáticamente, como los asociados a la calidad del agua o los costos de energía, y los volúmenes de reservorios y las presiones del sistema pueden regularse para maximizar la eficiencia del sistema de entrega. Los operarios alertados sobre roturas de líneas, fallas de equipos y posibles usos no autorizados de agua pueden reaccionar rápidamente a fin de mantener los más altos niveles de productividad posibles. Nuestras soluciones también suelen utilizarse para monitorear y controlar la recolección de aguas residuales derivadas a las instalaciones de tratamiento.



### SISTEMAS DE ALERTA TEMPRANA

Las soluciones IIoT de Motorola Solutions pueden ser integradas a una amplia gama de equipos de sirenas con múltiples opciones de activación. Las comunicaciones encriptadas y seguras minimizan la probabilidad de falsas alarmas o intrusiones, y los sistemas admiten combinaciones de tonos o mensajes de voz pregrabados en múltiples centros de control. Nuestros socios ofrecen funcionalidades sumamente útiles, como activación de sirenas en grupos seleccionados, control de respaldo, prueba silenciosa, descarga de mensajes de alerta públicos pregrabados y redundancia.



### CIUDADES INTELIGENTES Y SEGURAS

Nuestras soluciones IIoT son altamente versátiles y compatibles con múltiples y variadas aplicaciones de última generación. Entre dichas aplicaciones, se incluyen: monitoreo de apertura/cierre de puertas en entidades de seguridad pública (alerta y automatización en cuartel de bomberos, por ejemplo) e instalaciones industriales y comerciales; recuperación remota ante desastres y respuesta para aplicativos de red críticos, y control y gestión de infraestructura municipal, como iluminación de vía pública, alumbrado de calles, dirección de carril rápido en autopistas, etc. Nuestras soluciones han sido implementadas incluso en sistemas de contención de aeronaves.





## ¿POR QUÉ MOTOROLA SOLUTIONS?

Empresas de servicios públicos, organismos gubernamentales y empresas privadas confían en nuestra vasta experiencia y probada trayectoria en SCADA para ayudarlos a proteger a su personal y las comunidades donde prestan servicio, optimizar sus procesos y permitir que sus empleados trabajen de manera más eficiente y productiva. Nuestros sistemas garantizan un desempeño sin fisuras, con los niveles de monitoreo seguro e ininterrumpido, automatización y comunicaciones de datos que necesita en su organización. Somos líderes en la creación de Internet Industrial de las Cosas que permitirá aprovechar al máximo la tecnología para generar nuevas y mejores maneras de trabajar y desatar una nueva revolución industrial.

### FUENTES:

1. "Internet de las Cosas Industrial: Dando rienda suelta al potencial de productos y servicios conectados", Foro Económico Mundial, 2015
2. Informe Anual de Estadísticas a Nivel Nacional 2010; Indicadores de desarrollo del Banco Mundial 2010; Análisis del McKinsey Global Institute
3. Awesense, Informe sobre Internet de las Cosas Industrial de McRock, 2014
4. <http://www.navigantresearch.com/newsroom/global-installed-base-of-smart-meters-to-near-1-billion-units-by-2020>
5. [http://bits.blogs.nytimes.com/2015/08/03/the-internet-of-things-and-the-future-of-farming/?\\_r=0](http://bits.blogs.nytimes.com/2015/08/03/the-internet-of-things-and-the-future-of-farming/?_r=0)
6. <https://energyathaas.wordpress.com/2015/03/09/better-ways-to-stop-natural-gas-pipeline-leaks/>
7. Junta Nacional de Seguridad en el Transporte y Departamento de Transporte, Administración de Seguridad en Tuberías y Materiales Peligrosos. "Recomendación P-11-10," 2011
8. Apache Corp., Informe sobre Internet de las Cosas Industrial de McRock, 2014
9. [https://www.accenture.com/tw-en/\\_acnmedia/Accenture/next-gen/reassembling-industry/pdf/Accenture-Industrial-Internet-Changing-Competitive-Landscape-Industries.pdf](https://www.accenture.com/tw-en/_acnmedia/Accenture/next-gen/reassembling-industry/pdf/Accenture-Industrial-Internet-Changing-Competitive-Landscape-Industries.pdf)
10. Encuesta sobre perspectivas en manufactura 2014 de ASQ
11. <http://www.tripwire.com/company/research/tripwire-2016-energy-survey-attacks-on-the-rise/>

Para comenzar a mejorar la productividad de su organización y optimizar la seguridad con nuestras soluciones IIoT, visite [www.motorolasolutions.com/es\\_xl.html](http://www.motorolasolutions.com/es_xl.html)

Motorola Solutions, Inc. 500 West Monroe Street, Chicago, IL 60661 EE.UU. [motorolasolutions.com](http://motorolasolutions.com)

MOTOROLA, MOTO, MOTOROLA SOLUTIONS y el logotipo de la M estilizada son marcas comerciales o marcas comerciales registradas de Motorola Trademark Holdings, LLC y son utilizadas bajo licencia. Todas las demás marcas comerciales pertenecen a sus respectivos propietarios. © 2019 Motorola Solutions, Inc. Todos los derechos reservados. 01-2017



**MOTOROLA SOLUTIONS**