

1

Julio
Agosto
2016

AADECa

La Revista de
los Profesionales de
Automatización y Control

Presente y futuro de la automatización y el control

Larry O'Brien, ARC Advisory Group
Andrés Gorenberg, Siemens Argentina
Carlos Behrends, Endress + Hauser
Enrique Larrieu-Let, ADACSI
Marcelo Petrelli, Balluff
Ariel Lempel, Grexor

SIEMENS

Ingenio para la vida

TIA Portal Openness

Su conexión con la Empresa Digital

Totally Integrated Automation Portal

Las innovaciones en materia de automatización hoy tienen una dirección muy clara: **Industria 4.0**

Modelado digital, integración de la ingeniería al ciclo de vida de la planta, producto asociado al sistema de producción, integración horizontal y vertical completa, son algunos de los factores que Siemens asegura con la plataforma TIA Portal y todo su portafolio de equipos y sistemas en la vanguardia de la tecnología industrial.

[siemens.com/tia-portal](https://www.siemens.com/tia-portal)

Promoviendo el conocimiento y la implementación del **control automático**

El objetivo principal de nuestra Asociación es promover el conocimiento y la implementación del control automático, tarea que AADECA ha estado desarrollando desde sus orígenes a través de numerosas actividades y de diferentes publicaciones tanto propias como así también de terceros.

También nuestra tarea es vincular en un mismo ámbito a los distintos sectores profesionales involucrados a través de diferentes actividades, cuyo hito principal este año será AADECA 2016 – Congreso y Exposición, que estaremos desarrollando entre el 1 y el 3 de noviembre en el hotel Sheraton Libertador de la ciudad de Buenos Aires.

Hoy estamos orgullosos de anunciar una nueva herramienta que cubre ambos objetivos: nuestra propia revista, La Revista de los Profesionales de la Automatización y el Control.

Para ello, hemos convocado a profesionales de todos los sectores: usuarios y proveedores, académicos y profesionales independientes, tanto de nuestro país como del exterior, quienes han respondido con gran entusiasmo para colaborar con este nuevo emprendimiento.

En los últimos años, desde AADECA hemos estado trabajando para incorporar nuevas propuestas en virtud de llegar cada vez más lejos. Estamos viajando, con jornadas de actualización, a diferentes puntos del Interior del país, federalizando aún más nuestra Asociación. Hemos incorporado más tecnología, logrando que casi la totalidad de los cursos dictados en forma presencial incluyan también la modalidad “a distancia” para quienes no tengan la posibilidad de acercarse a nuestra sede. Y a través de las redes sociales, estamos proponiendo debates de intercambio de ideas y conceptos, cuya participación no tiene límites ni fronteras.

Y para llegar a más cantidad de profesionales, hemos ideado este nuevo desafío. Es por ello que, además de la distribución de la edición en papel entre nuestros socios, referentes de la industria, universidades, instituciones y eventos del sector, estamos lanzando la versión digital, para alcanzar no solo los rincones más remotos de nuestro país, sino también del exterior.

Para este proyecto, AADECA ha conformado un Comité Editorial que garantizará la filosofía de esta publicación: neutralidad, pluralismo y solidez técnica. Neutralidad, en donde todas las tecnologías tengan la posibilidad de divulgación independientemente de las marcas involucradas, y pluralismo, para que todos los profesionales y empresas que así lo deseen puedan tener su espacio. Todo esto siempre supervisado por dicho Comité, que garantizará la solidez técnica de los conceptos publicados.

Y por supuesto, estarán nuestros lectores, a quienes estaremos dispuestos a escuchar para que nos ayuden a mantener siempre el rumbo de nuestra filosofía.

En AADECA nos agradan los desafíos. Y hoy estamos comenzando uno más: La Revista de los Profesionales de la Automatización y el Control. Con el mismo espíritu de siempre: promover el conocimiento y la implementación del control automático.

¡Hasta el próximo número!



Ing. Diego Maceri
Presidente AADECA



Por

Ing. Sergio V. Szklanny,
Coordinador editorial



Presente y Futuro de la Automatización y el Control Industrial

Estimados lectores:

Bienvenidos al primer número de La Revista de AADECA. Como seguramente sepan, AADECA desarrolla sus actividades desde hace más de medio siglo centrándose en la difusión e implementación de la automatización, la medición y el control industrial y en la jerarquización de la especialidad y quienes tienen vínculo con ella.

La Revista de AADECA tiene como objetivo colaborar con esos enunciados y para ello se propone transitar temas que van desde los elementos de campo (sensores, transmisores y elementos finales de control asociados al proceso) hasta las necesidades gerenciales y de negocio, pasando por supuesto por los sistemas informáticos industriales, el manejo de la información y el control, la seguridad y el medioambiente, y todos los aspectos que la especialidad abarca.

Asimismo, los artículos y novedades que publicamos son y serán generados por usuarios, proveedores, académicos, integradores, empresas de ingeniería y construcciones, y todos aquellos que tengan algún vínculo con nuestra temática.

En este primer número, desarrollamos aspectos asociados al presente y el futuro de la Automatización y Control. Un presente y un futuro que muestran una mezcla de tecnologías centenarias (y por qué no, milenarias: placas orificio, termocuplas, etc.) con los más modernos desarrollos de procesamiento y comunicación digital. Todas estas posibilidades coexisten hoy en cualquier emprendimiento industrial, no importa su magnitud. Una buena utilización de estas combinaciones, tanto desde el punto de vista técnico como económico y social, es la esencia del profesionalismo que pretendemos.

A esto se suman los desafíos del futuro inmediato y mediano (¿presente?): Industria 4.0, datos masivos (Big Data), Internet industrial de las cosas (IIoT), procesamiento y almacenamiento en la nube, inteligencia artificial, ciberseguridad, son solo algunos de los temas que se están desarrollando y extendiendo en nuestro ámbito.

Y surgen, entonces, cuestiones: ¿todos estos temas implican realmente un cambio revolucionario? Si estos cambios serán realidad en pocos años, ¿cómo enfrentamos los aspectos de migración y actualización, tanto de equipos como del software y el personal involucrado?, ¿cómo aprovecharemos estos cambios?

Una realidad es que estos cambios no necesariamente reemplazan ni desplazan a todos los equipos y los conocimientos que tradicionalmente se utilizan en las industrias, sino que se sumarán a los elementos de campo y sistemas industriales y de información existentes. ¿Será así o se crearán nuevos paradigmas?, ¿quienes están mejor posicionados y cómo posicionarse adecuadamente?

Otra temática de importancia: ¿cómo mantendremos (o mejoraremos) el nivel de conocimiento requerido si en los próximos diez años se jubila más del 70% del conocimiento asociado a las temáticas que nos involucran?

Todos estos temas (y más) son y serán tratados en La Revista de AADECA. Importantes autores y Empresas contribuyen en este número a los que agradecemos su aporte.

Gracias por acompañarnos en este nuevo desafío y, por supuesto, son más que bienvenidos los comentarios, críticas y artículos para publicar de ustedes, los lectores.

Ing. Sergio V. Szklanny, Coordinador Editorial

Edición 1

Julio - Agosto 2016

Revista propiedad:

AADECA

Asociación Argentina
de Control Automático

Av. Callao 220 piso 7
(C1022AAP) CABA, Argentina
Telefax: +54 (11) 4374-3780
www.aadeca.org

Coordinador Editorial:

Ing. Sergio V. Szklanny, AADECA

Editor-productor:

Jorge Luis Menéndez, Director



Av. La Plata 1080
(1250) CABA, Argentina
Tel.: (+54-11) 4921-3001

EDITORES info@editores.com.ar

www.editores.com.ar



EDITORES SRL es miembro de la Asociación de la Prensa Técnica y Especializada Argentina, APTA.

Impresión

Grafica
Offset



Santa Elena 328 - CABA

R.N.P.I: en trámite

ISSN: a definir

Revista impresa y editada totalmente en la Argentina.

Se autoriza la reproducción total o parcial de los artículos a condición que se mencione el origen. El contenido de los artículos técnicos es responsabilidad de los autores. Todo el equipo que edita esta revista actúa sin relación de dependencia con AADECA.

Glosario

ABP: Aprendizaje basado en problemas
AIN (Asset Intelligent Network): Red inteligente de activos
ANSI (American National Standards Institute): Instituto Nacional Estadounidense de Estándares
API (Application Program Interface): Interfaz de programa de aplicación
APT (Advanced Persistent Thread): Amenaza avanzada persistente
CAD (Computer Aided Design): Diseño asistido por computadoras
CAM (Computer Aided Manufacturing): Fabricación asistida por computadoras
CARMAHE: Cámara Argentina de la Máquina-Herramienta y Tecnologías de la Producción
CACSD (Computer Aided Control System): Sistema de control asistido por computadoras
CFD (Computational Fluid Dynamics): Fluidodinámica computacional
CISO (Chief Information Security Officer): director de seguridad de la información
CIO (Chief Information Officer): Director de Información
CNC (Computerized Numerical Control): Control numérico computarizado
CONICET: Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas
CPS (Cyberphysical System): Sistema ciberfísico
CSS (Control and Systems Society): Sociedad de Sistemas y Control
DCS (Distributed Control System): Sistema de control distribuido
E/S: Entrada-salida
FDAP (Field Device Access Point): Punto de acceso a dispositivo de campo
FIMAQH: Feria Internacional de la Máquina-Herramienta y Tecnologías para la Producción
GMC (General Movements Control): Control de movimiento general
GNL: Gas natural licuado
GVF (Gas Volumen Fraction): Fracción de volumen de gas
HMI (Human-Machine Interface): Interfaz humano-máquina
I/O (Input/Output): E/S, entrada-salida
IDM (Intelligent Device Management): Gestión inteligente de dispositivos
IEC (International Electrotechnical Commission): Comisión Electrotécnica Internacional
IED (Intelligent Electronic Device): Dispositivos electrónicos inteligentes
IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers): Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica
IIoT (Industrial Internet of Things): Internet industrial de las cosas
IoT (Internet of Things): Internet de las cosas
IP (Internet Protocol): Protocolo de Internet
ISA (International Society of Automation): Sociedad Internacional de Automatización (ex Sociedad Estadounidense de Automatización)
ISACA (Information Systems Audit and Control Association): Asociación de Auditoría y Control de Sistemas de Información
ISIC (International Symposium on Intelligent Control): Simposio Internacional de Control Inteligente
IT (Information Technologies): Tecnologías de la información
ITBA: Instituto Tecnológico de Buenos Aires
MIT (Massachusetts Institute of Technology): Instituto Tecnológico de Massachusetts
MSC (Multi-Conference on Systems and Control): Multiconferencia de Sistemas y Control
OMAC (Organization for Machine Automation and Control): Organización para Control y Automatización de Máquinas
OPC UA (OPC Unified Architecture): Arquitectura unificada de OPC
OPC (OLE for Process Control): OLE para control de Procesos
OLE (Object Linking and Embedding): incrustación y enlazado de objetos
OT (Operational Technology): Tecnología operacional
PLC (Programmable Logic Controller): Controlador lógico programable
RFID (Radio-frequency identification): Identificación por radiofrecuencia
SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition): Supervisión, control y adquisición de datos
TEG: Trietilen glicol
TCP (Transmission Control Protocol): Protocolo de control de transmisión
UBA: Universidad de Buenos Aires
UNER: Universidad Nacional de Entre Ríos
UTN: Universidad Tecnológica Nacional
WDM (Wireless Device Manager): Administrador de dispositivos inalámbricos

En esta edición encontrará los siguientes contenidos



Presente y futuro de la Automatización y Control

- » **Las cinco principales tendencias tecnológicas en Automatización para 2016.** Larry O'Brien **8**
- » **Entendiendo más ampliamente Industria 4.0.** Andrés Gregorio Gorenberg **12**
- » **Algunas ideas sobre Internet de las cosas y su posible impacto industrial.** Carlos Behrends **20**
- » **Ciberseguridad ¿Estamos preparados?** Enrique Larrieu-Let **26**
- » **Internet de las cosas cada vez más cerca del piso de planta.** Marcelo Petrelli **28**
- » **Presente y futuro del control de movimiento en la industria.** Ariel Lempel **30**
- » **Los beneficios económicos de una verdadera empresa conectada.** Beth Parkinson **38**
- » **¿Cómo se aplica la Internet de las cosas en la industria?** Orlando Gago **52**

Además...

- » **Jornada de Actualización en Automatización en Mendoza** **4**
- » **AADECA agasajó a sus socios en el lanzamiento de su nueva revista** **6**
- » **Las innovaciones de Festo se vieron en FIMAQH** **34**
- » **¿Cómo determinar el diámetro de un rollo de bobina sin sensor específico?** Alfredo Ratti **36**
- » **Nuevas tecnologías de materiales en válvulas de control.** Jaime Conesa **40**
- » **La enseñanza de la ingeniería de control basada en problemas.** Luciano Schiaffino y otros **42**
- » **Caudalímetro multifase de alta precisión.** N. Bonavita y otros **44**
- » **IBM y Cisco llevan la fuerza de Internet de las cosas hasta el límite en redes de computación** **50**
- » **Opciones de PLC para un control eficiente.** Phoenix Contact **54**
- » **Tecnología inalámbrica en sistemas críticos.** Honeywell **56**
- » **Multiconferencia de IEEE en Buenos Aires.** MSC 2016 **58**
- » **Técnicas para aumentar la confiabilidad de la transmisión inalámbrica de datos de control.** Hitoshi Saito y otro **60**
- » **Mano a mano con un experto en control de procesos:** Ing. Carlos Lago **66**
- » **La participación de Schneider Electric en la feria de Hanóver** **70**
- » **Adios a Abel "Pino" Ferro** **71**
- » **Diarios de viaje del Prof. Dr., Ing. Guillermo O. Garcia** **72**

Estas empresas acompañan a AADECA Revista



BALLUFF



FESTO



Lenze



Rockwell Automation



SIEMENS

Jornada de Actualización en Automatización en Mendoza



En el marco de la última edición del congreso y exposición CONEXPO, llevado a cabo en la ciudad de Mendoza, la Asociación Argentina de Control Automático estuvo al frente de una Jornada de Actualización en Automatización que se extendió por la tarde del viernes 24 de junio.

Coordinada por el ingeniero Sergio Szklanny, de AADECA, recibió a más gente de la esperada. Al auditorio Bustello del Centro Emilio Civit, donde tuvo lugar el encuentro, se acercaron aproximadamente 160 personas que colmaron la capacidad de la sala y las expectativas tanto de los disertantes como de los organizadores. Las presentaciones contaron con la participación de destacados representantes de las empresas más importantes del país, que viajaron especialmente para la ocasión:

- » “Optimización de los procesos de calibración y mantenimiento de instrumentos y sistemas”, por Ing. Gustavo Ramón, de Viditec
- » “Aumento de productividad utilizando instrumentación, control y sistemas industriales. Casos de éxito”, por Ing. Sergio Szklanny, de AADECA
- » “Industria 4.0, tratando de explicar muchos de sus aspectos”, por Ing. Andrés Gorenberg, de Siemens
- » “El movimiento bajo control con tecnología eléctrica”, por Ing. Gabriel Vento, de Festo

La jornada fue calificada con el mote de “éxito”, no solo por la cantidad de asistentes, sino también por la oportunidad de intercambio que favoreció. Cada participante, también cada disertante, salió de la Jornada más enriquecido, como siempre que se produce una interacción amena entre personas con intereses afines. “Entre los participantes, hubo profesionales, técnicos y estudiantes del sector. Las charlas fueron muy buenas con interacción con los presentes y consultas después de cada charla”, declaró Sergio Szklanny.

El mismo éxito se espera seguramente para la próxima edición de la jornada, a realizarse en la ciudad de San Miguel de Tucumán en el marco de la próxima edición de CONEXPO.

CONEXPO es un congreso y exposición de ingeniería eléctrica, iluminación, control y automatización que se realiza de forma ininterrumpida en diferentes partes del país hace más de veinte años. Organizada por Editores SRL, ofrece regularmente a los visitantes un programa completo de conferencias y una exposición de productos y servicios disponibles en la zona, además, jornadas especiales para que entidades representativas puedan ahondar con los asistentes en alguna temática específica. ❖

LISTEN.
THINK.
SOLVE.®

The Connected Enterprise



Descubra los
beneficios
de la Empresa
Conectada.

La Empresa Conectada abre nuevos mundos de oportunidades a través de una mayor conectividad e intercambio de información.

Le brindará un valor incalculable a la fabricación inteligente, utilizando las tecnologías más avanzadas que lo ayudarán a ser más competitivo a través de una mejora de la producción, aumentará la eficiencia y minimizará los costos.

Web: www.rockwellautomation.com.ar
Contáctenos (envíenos su consulta a través del código QR)



Copyright © 2016 Rockwell Automation, Inc. Todos los Derechos Reservados.

**Rockwell
Automation**

 Allen-Bradley • Rockwell Software

AD0014-01-US

AADECA agasajó a sus socios en el lanzamiento de su nueva revista

Aproximadamente cien personas se acercaron el pasado 9 de mayo a la sede de la Asociación Argentina de Control Automático, en el séptimo piso de un edificio sobre la avenida Callao, a poco más de doscientos metros del Congreso Nacional, y con una vista que rápidamente nos transporta a la soñada París: cúpulas redondas y mansardas de tejas azules.

El encuentro, citado a partir de las 17:45, tenía el objetivo de anunciar públicamente el lanzamiento de la nueva revista de la entidad: *La Revista de AADECA*, cuyo título completo es *AADECA, La Revista de los Profesionales de Control y Automatización*. Como su nombre deja ver, un nuevo medio de difusión espera operar como verdadero vehículo de conocimientos y actividades propias del sector del que tanto lectores como escritores se sientan partícipes. Asimismo, una nueva forma de estrechar lazos entre todos aquellos vinculados a AADECA, sean del ámbito empresarial o académico.

Diego Maceri, presidente de AADECA, fue el primero en dedicar unas palabras al cuantioso auditorio, y aprovechó la ocasión para explicar el porqué de una nueva publicación institucional, y también para adelantar algunas novedades sobre el próximo Congreso AADECA y Semana del Control Automático, que se llevará a cabo durante el mes de noviembre. A continuación, fue el turno de Sergio Szklanny, como coordinador editorial dio detalles acerca de la nueva revista, también respondiendo algunas inquietudes de los presentes. Por último, el micrófono fue cedido a Emiliano Menéndez, de Editores SRL, editorial especializada en revistas técnicas a cargo de AADECA, *La Revista de los Profesionales de Control y Automatización*, quien destacó la importancia que tiene para su empresa hacerse cargo de la nueva revista, y el nivel de confianza que eso significa.

Sin tanta formalidad, rápidamente se respiró un ambiente de camaradería en donde empresarios, científicos, académicos, investigadores charlaron de forma amena sobre temas de su especialidad y también, sobre otras cuestiones dignas de compartir. Del intercambio y el entusiasmo que generó la reunión, surgieron varias ideas sobre notas específicas o segmentos que hoy forman parte de la revista. ❖



El encuentro fue acompañado de una degustación de vinos la Bodega Krontiras (Luján de Cuyo, Mendoza) a cargo de su representante, Axel Macipe, junto a una selección de embutidos propios de una picada tradicional argentina.



Modicon M580 high-end ePAC



Impulse su productividad, aumentando el rendimiento.

Preparado para el futuro, **Modicon M580 ePAC** con Ethernet integrado en su núcleo, ofrece capacidades de conectividad para ayudarle a reaccionar más rápido frente a los cambios del mercado en un entorno seguro (ciberseguridad).

Con el vertiginoso desarrollo de Internet industrial de las cosas (IIoT), es fundamental contar con un rápido y fácil acceso a los datos operativos. **Modicon M580 high-end ePAC**, es un controlador inteligente y conectado, que le permite mejorar la producción y el mantenimiento.

Para conocer más sobre **Modicon M580 High End**, ingrese en www.sereply.com keycode 74708D

schneider-electric.com

Life Is On

Schneider
Electric

Las cinco principales tendencias tecnológicas en Automatización para 2016

Por Larry O'Brien

ARC Advisory Group, www.arcweb.com

1. Aplicaciones posibilitadas por Internet de las cosas industrial (IIoT) para la automatización de procesos

Al conectar información previamente abandonada de sensores inteligentes, equipamiento y otros activos industriales con aplicaciones avanzadas y análisis predictivo en la nube, la Internet de las cosas industrial (IIoT, por sus siglas en inglés 'Industrial Internet of Things') se está convirtiendo en un actor estratégico para mejorar los rendimientos de fabricación. Pese a cierta preocupación inicial, muchas empresas se dan cuenta ahora de que, cuando se implementan correctamente, Internet y las tecnologías inalámbricas pueden proveer seguridad apropiada y disponibilidad de servicios en múltiples plantas e instalaciones. Esto colabora para una fusión más estrecha entre el piso de planta y los sistemas empresariales, creando una oportunidad para transformar las operaciones de fabricación a través de estrategias de IIoT. Sin embargo, hasta que no emerjan estándares claros o modelos de referencia bien definidos para la Internet de las Cosas

(IIoT) en automatización de procesos, y en tanto la cuestión de la ciberseguridad no esté totalmente resuelta, muchos usuarios finales están optando, comprensiblemente, por tomar la actitud de "esperar y ver".

2. Modularización de soluciones de automatización y procesos de producción

Muchos sectores industriales ya han adoptado el concepto de modularización. NAMUR NE 148, por ejemplo, explica con detalle cómo la industria química puede aplicar más conceptos modulares en sus procesos de producción y automatización para alentar la reutilización en ingeniería y una producción más flexible. Esto incluye la utilización de las innovadoras microplantas de producción de tipo "conectar y producir", que se pueden relocalizar o reconfigurar fácilmente para diferentes productos según las necesidades.

La modularización también incluye formas nuevas en el hardware de automatización, como E/S configurables y el concepto

La mayoría de los dispositivos de campo inteligentes instalados actualmente en plantas de procesos están "desaprovechados".

Sobre el autor

Larry O'Brien, vicepresidente de Investigación en el Grupo ARC Advisory, supervisa la investigación de ARC en los mercados de procesos de automatización, incluyendo sistemas de automatización de procesos, sistemas de seguridad de procesos, sistemas de gestión de dispositivos de planta, estrategias de gestión inteligente de dispositivos y redes de campo. Larry es el jefe de investigación de la visión de Sistema Colaborativo de Automatización de Proceso de ARC. Larry se unió a ARC en 1993. Luego de un lapso de tres años como gerente de marketing global para la Fundación Fieldbus, está ahora focalizado en desarrollar la base para usuarios finales de ARC para la industria del gas y del petróleo. Larry también ha sido miembro de muchos comités de ISA y ha participado activamente en la promoción de estándares de tecnología para la industria de automatización de procesos.



de "enlace tardío (*late binding*)" entre el software y el hardware del sistema de automatización para ayudar a la automatización a salir del camino crítico en proyectos importantes. Con hardware de control y E/S estándar totalmente adaptables, el usuario puede, en teoría, diseñar y probar todos los aspectos del software del sistema antes de que se despliegue en el hardware. A menudo mencionada como "enlace tardío", esto permite que el software se integre dentro de la infraestructura del hardware en las etapas más tardías del proyecto.

3. Eficacia del operador y conciencia situacional

Durante los últimos años, ha habido muchos avances en gráficos HMI ('interfaz humano-máquina') y uno puede constatar esto en las nuevas ofertas de los proveedores de DCS. El ejemplo más prominente es la adopción del estándar HMI ISA 101, que implica tanto la eficacia del operario como al conocimiento de la situación. ISA 101 probablemente ostente el récord de estándar más largo en desarrollarse, pero hemos sido testigos de un enorme progreso durante este último año, pues sus recomendaciones fueron implementadas por muchos proveedores de HMI. Las áreas cubiertas por ISA 101 incluyen todas las facetas del diseño y operación de los HMI.



4. Liberar los diagnósticos ocultos de dispositivos muestra el camino para la gestión inteligente de dispositivos

La mayoría de los dispositivos de campo inteligentes instalados actualmente en plantas de procesos están "desaprovechados". Tienen un montón de potencial sin explotar, pero aprovechar esa inteligencia y convertirla en información útil ha sido dificultosa para muchas organizaciones industriales.

Esta no es una cuestión acerca de qué protocolo usar, ni si los dispositivos son o no inalámbricos, o el tipo de sistema de gestión a utilizar en el lugar. La situación real son los

trabajos de proceso del “día a día” que determinan cómo el mantenimiento y otras tareas se llevan a cabo en la planta. El mantenimiento rutinario y preventivo está aún a la orden del día, con técnicos de mantenimiento todavía yendo al campo para inspeccionar los problemas potenciales de los dispositivos.

Los dispositivos de campo inteligentes, en cambio, brindan la posibilidad de cambiar de forma radical el modo en que se realiza el mantenimiento en las plantas de proceso. En lugar de rondas y rutinas de mantenimiento a menudo ineficientes, el diagnóstico en tiempo real de los instrumentos y válvulas puede utilizarse para programar el mantenimiento. Esto permite que los grupos de mantenimiento, hoy en día atrapados en el tiempo, se puedan focalizar en los activos que realmente requieren atención. De esta manera, el personal de mantenimiento puede tomar un papel más activo para optimizar el rendimiento de la planta, y los operarios quedan mejor posicionados para prevenir situaciones anormales, paradas, u otros incidentes que pudieran ocurrir.

La clave está en tener los procesos de trabajo correctos en orden para que el personal los pueda seguir. ISA 108, un estándar en desarrollo, proveerá a los usuarios finales plantillas estándar para la gestión inteligente de dispositivos (IDM, por sus siglas en inglés, ‘Intelligent Device Management’) que pueden integrarse en sus plantas y modificarse para adaptarlas a sus necesidades particulares.

El objetivo del estándar de gestión inteligente de dispositivos ISA 108 es triple: 1) definir los casos de aplicación de IDM en la automatización de procesos, lo que expande por completo el ciclo de vida de la planta entera; 2) desarrollar modelos estándar y terminología, y 3) explicar: ciclos de vida IDM, procesos de mantenimiento, utilización de diagnósticos, gestión de configuración, e información sobre elecciones en los procesos de mantenimiento.

5. Nuevos enfoques para integrar automatización y las tecnologías eléctricas

En las plantas de hoy en día, la automatización y la electrificación permanecen como islas de funcionalidad separadas, como lo son los centros de control de motores y los drives. Los operadores de procesos e incluso el personal de mantenimiento tienen una visibilidad limitada acerca de lo que realmente está ocurriendo en sus sistemas eléctricos, o control acerca de la cantidad de energía que sus activos de automatización consumen. Muchos proveedores ofrecen aplicaciones para mejorar la visibilidad del aspecto energético del proceso de fabricación. Como se deja ver en nuestro sistema colaborativo de automatización de proceso (CPAS, por sus siglas en inglés ‘Collaborative Process Automation System’), ARC cree que tomar un papel más proactivo para la integración de los dominios de los sistemas de automatización con los sistemas eléctricos durante el proceso productivo puede implicar significativos ahorros en los costos de energía.

IEC 61850, un estándar de comunicación global para la automatización de subestaciones, define la comunicación entre dispositivos eléctricos inteligentes (IED, por sus siglas en inglés, ‘Intelligent Electrical Devices’) en los aparatos eléctricos y sistemas asociados. Esto significa que se pueden considerar todas las funciones de automatización, así como las ingenieriles. El punto principal acá, por supuesto, es que IEC 61850 es la clave que permite integrar los sistemas de automatización y los eléctricos. Al proveer un mayor nivel de interoperabilidad entre dispositivos eléctricos de diferentes proveedores, el estándar IEC 61850 hace por los productos eléctricos lo que el bus de campo hace por las válvulas de control e instrumentación. IEC 61850 también promete el mismo nivel de mejoramiento en capacidades de diagnóstico y de gestión de activos de la planta presentes en los dispositivos asociados a buses de campo.❖



Tecnología Push In

Rápido, fácil, segura y sin herramientas especiales

Una conexión muy confortable para conductores desde 0,25mm² de sección, que abarca una amplia gama de productos desde bornes hasta controladores. Todo lo que Ud. necesita para la confección de una solución tope de gama en la industria moderna.



Para más información, llámenos al +54 3327 41 7000 o visite www.phoenixcontact.com.ar

Entendiendo más ampliamente Industria 4.0

Mucho se habla desde los últimos años de Industria 4.0, y en muchas ocasiones se hace un uso parcial, cuando no muy erróneo, de lo que esta definición concibe en sí misma.

Leemos que hay productos “preparados para Industria 4.0”, cuando no también confundidos con la Internet de las cosas, la fábrica inteligente y otros aspectos que solo hacen referencia a una parte más o menos sustancial del concepto completo. El objetivo de este artículo es dar una mirada más atenta a este concepto y discutir las extensas implicancias que la denominación “Industria 4.0” implica para los sistemas de producción de la industria, pero también en relación con el impacto que traerá a la industria venidera.

Por Ing. Andrés Gregorio Gorenberg

Siemens Argentina, andres.gorenberg@siemens.com, www.siemens.com

¿Una nueva “versión” de la industria?

El cambio de estructura demográfica y de la economía global de la que se viene hablando desde hace ya más de diez años y que, entre otras transformaciones, hace que haya hoy más población viviendo en lugares urbanos que rurales, conllevó a que la demanda de bienes y servicios se haya vuelto más intensa, más fuerte y más exquisita, disponiendo de medios para que cualquier persona se pueda proveer de cualquier parte del mundo, con lo cual los oferentes encuentran grandes desafíos en pos de aumentar su competitividad y su calidad de servicio.

Es así que nace, primero en Europa, primera interesada en mejorar su productividad y calidad de servicio, y más tarde en Estados Unidos, una idea sobre cómo integrar los avances tecnológicos actuales y por venir, en pos de sostener su participación de mercado global en la industria hacia el año 2020.

Fundamentalmente, el proyecto Industria 4.0 trasciende a las empresas privadas, y es foco de organizaciones no gubernamentales y políticas de Estado de los países industrializados con miras a mejorar su productividad y adelantarse a las nuevas demandas. Apunta a tres objetivos:

- » Mejorar la eficiencia en el uso de recursos de producción y energía.

- » Reducir los tiempos de salida al mercado, acortando los ciclos de renovación tecnológica de los productos más complejos que requieren el procesamiento de mayores volúmenes de datos.
- » Mejorar la flexibilidad, con producción masiva o individualizada, en mercados cada vez más volátiles y subiendo la productividad en forma sustentable.

¿Por qué 4.0?

Quienes estudian la evolución de los sistemas de producción industrial detectan cuatro etapas. La primera, con el advenimiento del control de la materia utilizando la energía del vapor para accionar máquinas pesadas como molinos y, más tarde, locomotoras. Esto dio lugar al lógico término de “revolución” industrial, porque estas innovaciones permitieron proveer de productos como vestimenta, alimentos y transporte a una población que jamás antes había contado con ellos en forma masivamente accesible.

La segunda etapa es una revolución de tipo procesista o de métodos, asociada al sistema de producción en línea o serie que, si bien se asocia históricamente con la fabricación de automóviles, estrictamente comenzó en las líneas de faena de reses

Sobre el autor

Ingeniero eléctrico por la Universidad Tecnológica Nacional, desde 1995, y diplomado en Organización y Estrategia de Negocios (Universidad de Chile, 2006), Negociación Avanzada (Universidad Austral, 2008), Management (ITBA, 2010) y Business Intelligent and Data Mining (UTN, 2014). Actualmente, se desempeña como Factory Automation Manager, en Siemens S.A., empresa en la que trabaja desde hace más de veinte años y en la que ocupa cargos con responsabilidades regionales en Sudamérica.



y permitió mejorar la productividad y racionalizar el sistema de producción en general.

La tercera se relaciona con el advenimiento de la electrónica y los microprocesadores en los sistemas de control y el advenimiento de la informática y la automatización, lo que permitió obtener máquinas infinitamente más productivas, seguras y masivas, con posibilidades de integración directamente al proceso de gestión de toda la fábrica.

La cuarta etapa, la cual estrictamente se llama una "evolución", se relaciona con una interacción directa entre lo que se produce y lo que se hace para producirlo, es decir, todo el ciclo de vida de la ingeniería de producción, de manera que desde que se concibe un producto y se lo empieza a diseñar, todas las fases y recursos de producción se alineen y se dispongan *on-line* (en línea), en pos de sacar el producto al mercado tan rápido como su necesidad sea detectada.

El ambiente tecnológico de hoy

Hoy día, los ingenieros de automatización de sistemas industriales convivimos con tecnologías que nos rodean que ya afectan directamente las formas en que trabajamos y concebimos nuestra actividad. Sin duda, estas innovaciones aportan nuevas formas de vivir y trabajar que ya son irreversibles, y tenemos que aprender a lograr su mejor uso para tener éxito en nuestros desarrollos. De estos factores tecnológicos, destacamos algunos a continuación.

Redes sociales y "cibersocialización"

Sin dudas, las redes sociales hoy día son de los primeros recursos que usamos para proveernos de información. Los foros agrupados por especialistas con intereses comunes permiten encontrar soluciones de forma más rápida y sintética que revisando manuales o consultando al fabricante.

Acceso desde cualquier parte: movilidad y portabilidad

Las tecnologías inalámbricas fomentan el uso de herramientas portables y permiten el acceso al

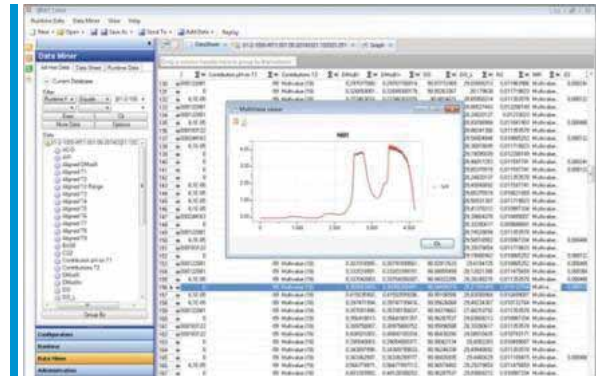


Figura 1. La plataforma Mindsphere es un ejemplo de servicios de datos "en la nube", provista por Siemens

trabajo informatizado sin requerir de una oficina o puesto fijo, con lo cual los horarios pasan a ser relativos y los expertos pueden así rendir más en su producción, logrando un mejor balance de vidas personales y profesionales.

Ingeniería colaborativa

Las herramientas de ingeniería hoy día permiten que un proyecto se divida por especialidad (por ejemplo, la ingeniería mecánica de la máquina, el diagrama eléctrico, el programa del controlador, el proyecto de monitoreo, la ingeniería de accionamientos, el desarrollo de la red de instrumentación, etc.) y que se pueda integrar posteriormente, con un simple clic, para hacer la reconsolidación de todos los subproyectos, haciendo uso de bases de datos comunes y funcionalidades que permiten garantizar consistencia y coherencia de los proyectos separados.

De esta manera, el dividir una tarea permite que diferentes ingenieros contribuyan a diferentes proyectos más eficientemente.

Computación/almacenamiento en la nube (*cloud/computing/storing*)

Hoy día, es muy accesible contratar un espacio de almacenamiento de datos en la nube, tanto de proveedores comerciales, así como de tipo corporativo, del orden de los terabytes. El riesgo de perder el proyecto por el daño del soporte o las dificultades para transmitir un proyecto de gran tamaño tienen una probabilidad cada vez más remota de ser un problema. Así entonces,

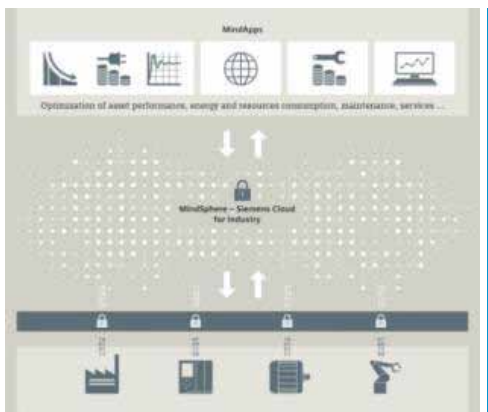


Figura 2. Minería de datos tomados de analizadores analíticos mediante la aplicación SiPat, que permite detectar desvíos o tendencias dentro de límites (*inline*) con el sistema de producción

es ahora posible instalar el software en la misma nube y, de esta manera, podemos disponer de nuestro software de ingeniería en cualquier lugar que estemos sin necesidad de contar con una máquina especialmente preparada e instalada. Solo con un conector a la nube y los mecanismos de seguridad, los servicios de instalar el software en la nube nos permiten tenerlo al día y en forma funcional sin riesgos de corrompimiento o alteración de sus bases de datos. Su posibilidad de acceso desde cualquier lugar facilita y asegura tareas críticas como servicio técnico o adquisición, respaldo y análisis de datos.

Minería de datos masivos (*big data mining*)

Adquirir datos de un proceso se ha vuelto no solo completamente viable técnicamente, sino que también se han vuelto muy económicos los procesos de adquisición y almacenamiento. Esto lleva a disponer de grandes y cada vez más crecientes bases de datos históricos que los procesistas almacenan en servidores de datos para su posterior procesamiento. Las herramientas de minería de datos, de datos masivos, no solo permiten detectar relaciones entre enormes bases de datos, relaciones que posiblemente no eran predecibles ni posibles de obtener sin estos algoritmos especiales, sino que también permiten reducir riesgos y optimizar procesos productivos, en pos de mejoramiento de calidad y seguridad.

El análisis de bases de datos gigantes tiene usos tan dispares como el comercio masivo, la sensorica de máquinas, las variables físicas de un proceso, etcétera.

Aprendizaje en línea

Las plataformas de videoconferencia y de *streaming* (reproducción de videos en tiempo real) permiten acceder a información sobre el uso de la tecnología de manera más participativa, lo que es infinitamente más efectivo que leer largos manuales o tomar cursos. Encontrar o presentar soluciones a problemas específicos es cada vez más común mediante estas plataformas, que se ponen varios cuerpos delante de las formas de aprendizaje clásicas.

Provisión global (*global sourcing*)

La profusión de herramientas de comercio electrónico, a medida que las implementaciones de seguridad informática progresan y resuelven importantes desafíos cibernéticos, permite que empresas globales sean capaces de suministrar partes, piezas y servicios desde y hacia cualquier parte del mundo, independientemente de barreras de tiempo, idioma o distancias, garantizando el suministro de componentes a cualquier interesado.

Integración amplia de la empresa

La integración completa de la planta, desde el nivel de proceso hasta el de gestión y administración, está cada vez más concebida y aceptada entre los gerentes de plantas industriales, quienes apuntan a una visibilidad completa sobre qué, cómo, cuándo y qué tan eficientemente se está produciendo, con datos actualizados y directos que garanticen a los accionistas información relevante y consistente para sus decisiones de inversión.

Digitalización

El avance de las herramientas de software para diseño asistido por computadoras (CAD/CAM) avanzó haciendo uso de las importantes ventajas que provee la reducción de costos e incremento de la capacidad de procesamiento de los sistemas informáticos permitiendo, no solo la digitalización de los productos durante la etapa de diseño, sino también de las máquinas y su instalación en el contexto de la planta. De esta manera, es posible crear los "gemelos" digitales

de piezas o mecanismos y de esta manera realizar todo tipo de constatación y ajustes finos de lo producido antes de realizar la producción real. La técnica de digitalización fue más allá de la modelización y simulación de productos y es extensiva a aplicaciones tan dispares como los sistemas de generación y transmisión de energía, servicios de optimización de energía en edificios y viviendas, como también los modelos de diagnósticos in-vitro o de flujo de líquidos.

Impresión en 3D

Esta innovación disruptiva sin duda definirá, en el futuro cercano, nuevas formas de proveer partes y piezas con eficiencia y dedicación, permitiendo acentuar aún más la distribución de la ingeniería y la producción, e integrando en línea los parámetros de diseño asociados por software directamente con las necesidades de cualquier usuario o cliente. Abarca desde piezas especiales o repuestos para máquinas antiguas o altamente dedicadas, hasta el desarrollo de prótesis adaptadas al detalle de las características físicas de los pacientes, sin limitación geográfica y a costos más eficientes que en el presente.

La convergencia de tecnologías

Industria 4.0 hace referencia a una concepción de producción holística y más integrada, donde aspectos como el diseño y la planificación se integran al proceso mismo de ingeniería y producción, como también al mantenimiento y al servicio. Todo se concibe desde la génesis del proyecto y todo se dispone para que la integración y disponibilidad de datos útiles estén garantizadas desde el diseño hasta el mantenimiento, sosteniendo en la producción una integración de la cadena de suministro y despacho.

En esta línea, lo producido está integrado con lo que lo produce, y este es un aspecto revolucionario que caracteriza a Industria 4.0. El producto, por ser manufacturado o producido, se constituye como un sistema ciberfísico (CPS, por sus siglas en inglés). Un CPS implica que el producto en proceso



Figura 3. Mediante la digitalización de partes y máquinas, es viable la optimización de la ingeniería de estas y su integración al resto de la planta como también a su producción

de manufactura lleva consigo todos los datos que son relevantes a su producción, tanto lo relativo a su diseño y constitución (planos, diagramas, bloques de control), a su instalación (montaje, aspectos de seguridad) y a su mantenimiento, como también las instrucciones al sistema de producción (máquinas, operadores, robots, línea en general), sobre su estado y requerimientos de manufactura (procedencia, destino, versión, estado, interfaces a las máquinas, tipo de maquinado que debe recibir, etc.).

La interacción entre los CPS y el proceso se da por vía de comunicación RFID, de esta manera cada CPS lleva su tag (identificación), acorde a las condiciones de funcionamiento, en el cual lleva grabado todos los datos antes mencionados, como también los del/de los procesos a los que fue sometido.

En el futuro, todo lo que se produzca será un CPS y de una u otra manera tendrá su versión digital durante todo su ciclo de vida.

A su vez, los sistemas de producción se conciben completamente automatizados y preferentemente modulares por funciones; así es posible reconfigurarlos en línea o que flexiblemente se adecuen de acuerdo al producto que requieren procesar, por ejemplo, los robots cambian su receta de operación cuando detectan que las carcasas que deben soldar se corresponden a otra carrocería; esto requiere una completa integración por redes digitales de control y de datos, como ser vía *Profinet*.

De esta manera, se establece una comunicación en línea ida y vuelta entre el sistema de registro de órdenes de producción, la ingeniería, la maquinaria y lo que se está produciendo.

La comunicación hacia el producto permite realizar modificaciones y readaptaciones en la medida que el sistema de simulación digitalizado (*Digital Twin*) permite detectar correcciones o adaptaciones

no previstas o que se deben adaptar a modificaciones de diseño provenientes directamente del mercado, a través del sistema de órdenes de producción (color, forma, sabor, compuestos, etc.).

La obtención por parte del sistema de automatización de datos en línea relacionados con el estado de lo producido o de diagnóstico del sistema le permite retransmitir en tiempo real por todo medio de comunicación, incluso más allá de los límites de la fábrica, hacia la nube de un proveedor de servicios, implementando todos los recursos de ciberseguridad industrial para proteger y limitar los accesos al sistema. Desde la nube, los datos pueden ser recapturados para su procesamiento especializado, por ejemplo, por expertos en aspectos que superan el conocimiento de los ingenieros locales, como ser monitoreo de condiciones y vibración de las máquinas, prediciendo requerimientos de mantenimiento, o por analistas del proceso que requieren conocer el estado de la producción o índices de calidad en línea.

En la fase de diseño e ingeniería del producto, las herramientas de diseño asistido por computadora se integran directamente con herramientas de simulación y de proceso de maquinado, con esto, la concepción de la producción se puede resolver en forma virtual, llevando a la producción un sistema altamente optimizado y listo para producir con los ajustes finos ya aproximados.

Inclusive las partes y piezas de los sistemas de producción se registran con su modelo digital, de manera que si un día se requiere un repuesto de una pieza mecánica, todo el código para realizar la pieza en una herramienta de CNC o su réplica mediante impresión 3D estará inmediatamente disponible para su producción inmediata, salvando distancias y costos por reingeniería de piezas obsoletas. El diseño digital de cada pieza preparado para el maquinado también puede integrarse en el armado de conjunto para su diseño final y simulado.

El uso de las innovaciones tecnológicas aplicadas a la automatización cobran sentido en este panorama. Las páginas web embebidas en los PLC o las funciones de OPC UA, tienen sentido como



Figura 4. Familia de tags RFID de Siemens para instalar en sistemas ciberfísicos

herramientas de diagnóstico, conexión directa sin más drivers al sistema de operación, monitoreo de variables y de estado de la máquina y de detalles de producción no relevantes para los operadores pero sí para técnicos a nivel del procesos o en forma remota desde cualquier latitud ; los protocolos TCP/IP, tan mal promocionados para uso de control industrial, recobran sentido para la transmisión de datos o reportes de producción de/hacia los servidores y repositorios de administración y producción. Es aquí donde la famosa Internet de las cosas converge con el mundo industrial y la automatización.

¿Qué es, entonces, Industria 4.0?

Industria 4.0 es una evolución de los sistemas de producción industrial, que por primera vez en la historia se plantean para qué y cómo utilizar todos los avances tecnológicos para adelantarse a los mercados y las formas de demanda que se vaticinan para años próximos.

Tiene una concepción holística de la tecnología en sentido que incorpora muy fuertemente las tecnologías de información (IT), digitalización y virtualización para poder definir qué y cómo produciremos, en línea con el proceso o de manera simulada, para poder llevarlo a la práctica reduciendo tiempo, errores y costos. Y de esta forma llegar antes al mercado o poder atender demandas especiales.

Se apoya sobre las tecnologías de comunicación tanto en redes físicas como inalámbricas, especialmente para que la transmisión de datos vía RFID permita a lo producido dar indicaciones al sistema de producción y, de esta manera, adaptarse flexiblemente en línea a las condiciones y demanda del mercado.

¿Qué oportunidades depara Industria 4.0 para las industrias de nuestros países en Sudamérica?

El horizonte de implementación para nuestros países es menos inmediato que el que se vislumbra para Europa, América del Norte o Asia. Tenemos realidades competitivas y mercados muy distintos. La industria manufacturera, principal objetivo inicial de Industria 4.0, es donde en primera instancia hay mayores oportunidades de aplicación, y los países que más destacan en la región por este tipo de industria son Brasil, Argentina y Colombia. Se agrega que en estos países, especialmente en los dos primeros, hay una importante industria automovilística que es la principal industria en términos de incorporación de tecnología de producción. La industria automovilística ya está avanzada en la implementación global de Industria 4.0 y seguramente, en mayor o menor escala, la hará extensiva a sus proveedores (autopartistas y fabricantes e integradores de robots y máquinas). Hoy día, esta industria ya trabaja con las herramientas de diseño computarizado, incurre en las herramientas de simulación y digitalización y, sin excepción, posee un nivel de integración de automatización que deja todo listo para el siguiente paso al resto de la planta.

Así, una empresa autopartista de cualquier parte del mundo puede suministrar su producto a la ensambladora automotriz, que hará uso de este en su producción de automóviles ubicada en las antípodas geográficas del primero, haciendo uso de las herramientas de modelado y simulación digital.

Muy probablemente, las innovaciones tecnológicas que implica implementar Industria 4.0 se validarán en las casas matrices de las ensambladoras de automóviles, y las subsidiarias locales o regionales no tardarán en implementarlas. Por eso es importante que las empresas locales proveedoras de tecnología, como también las empresas de ingeniería e integración, no sean indiferentes a esta tendencia.

La segunda industria regional por excelencia que se puede encontrar en todos nuestros países son las industrias de alimentos y bebidas. Estas industrias

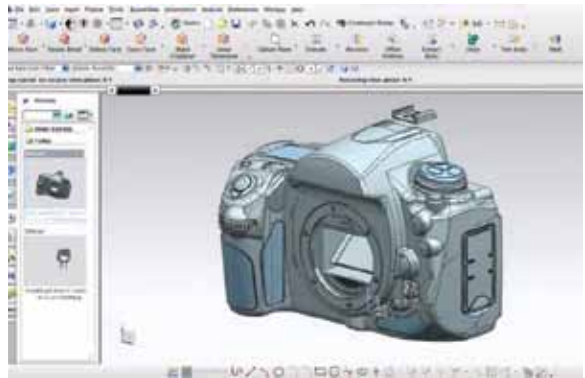


Figura 5. Herramientas para el modelado y digitalización de partes y piezas mecánicas

se diferencian entre las reconocidas marcas globales y las grandes compañías (grupos) o pequeñas y medianas empresas regionales. Del mismo modo, en pos de atender requisitos de competitividad para mantenerse o crecer en los mercados internacionales, verán seguramente instalarse las implementaciones de Industria 4.0 inicialmente como plantas llegadas de Europa. Nuestras empresas no tardarán en aplicar los mismos esquemas, inicialmente en los procesos discretos de producción como líneas de embotellamiento, llenado y procesos de empaquetado, paletizado y despacho. Las líneas de producción (hoy día ya incuestionablemente automatizadas) comenzarán a venir automatizadas con funciones e interfaces estandarizadas y optimizadas para facilitar la integración e intercambio de datos con el resto de la planta, incluso con procesos no estrictamente involucrados en la producción (ver OMAC –del inglés, 'Organización para el Control y Automatización de Máquinas'– y estándares *Weihenstephan*). Vendrán con su modelo y gemelo digital antes del despacho o de la construcción de la planta física, de manera que toda la integración e ingeniería del proceso estará resuelta y optimizada ya al momento de comenzar el ensamblado.

Los productos en producción han de llevar tags de fácil inserción que identifiquen todo el proceso aplicado a ellos, lo que hace que el seguimiento y rastreo sean más robustos y seguros. Limitaciones de los tags RFID, como ser la de poderse montar en metal o recipientes con líquidos, ya fueron resueltas, incluso con mejoras sustanciales en las funciones de *multiscanning* especialmente utilizados en paletización.

Los avances en la industria de alimentos y bebidas se emparentan muy de cerca con los procesos secundarios de la industria farmacéutica, muy presente en todos los países de Sudamérica, pero con

políticas y controles que son mucho más extensivos. El seguimiento de la producción sin duda hace ya uso de las tecnologías que confluyen a Industria 4.0, y este tipo de industria sin duda será otro de los protagonistas de este concepto.

Industria 4.0 no solo apunta a las industrias discretas sino que también encuentra su campo de aplicación en las industrias de procesos continuos como la petroquímica, los procesos primarios de alimentos, bebidas y fármacos y de ciencias biológicas. Las herramientas de ingeniería de diseño y construcción de plantas de este tipo ya se integran con las herramientas de configuración de los sistemas de control distribuido e instrumentación, como también de control y maniobra eléctricos. Las herramientas de simulación de automatización se integran ya con las herramientas de modelado y simulación de las plantas, incluso en formato 3D y de realidad aumentada lo cual, no solo permite optimizar procesos y disposición de las instalaciones, sino que también permiten el entrenamiento sin conexión de los operadores, permitiendo una más rápida y efectiva formación de estos y un aumento de la seguridad de operación de la planta a futuro.

Industrias como la cervecera, de alta importancia y contenido tecnológico en absolutamente todos los países latinoamericanos, serán de las primeras industrias procesistas en implementar el concepto de digitalización de la ingeniería y la integración de la producción a los sistemas de procesamiento de órdenes, control de calidad, laboratorio y despacho como también de ingeniería y mantenimiento.

Finalmente, industrias híbridas y de alta relevancia para nuestros países, especialmente las extractivas como la minera y la de petróleo así como la de producción de cemento, también tienen sus procesos cubiertos por las innovaciones de Industria 4.0 en la referido a la digitalización e integración de máquinas (molinos, chancadoras, sistemas de bombeo, hornos, correas transportadoras, pilas de lixiviación, control de camiones, oleoductos, etc.), identificación y seguimiento de vagones de mineral, integración de sistemas de laboratorios, controles de calidad y rendimiento, monitoreo remoto, modelación de fluidos, etc.

Conclusiones

Industria 4.0 viene a proveer una integración de la tecnología actual y vislumbrable en lo inmediato para lograr producciones acordes a las demandas que se avecinan, tratando de lograrlo en forma eficiente y sustentable. Mejores productos y bienes para más personas que los requerirán más rápidamente en un mercado con muchos oferentes compitiendo en precio, calidad y valor agregado es el escenario donde las industrias encuentran imperiosa necesidad de adaptación.

Mucha tecnología nos es conocida hoy, mucha no es actualmente concebida para los medios industriales y mucha otra no tenemos, aún hoy día, cabal idea de sus límites de uso.

Muchos profesionales que hoy circunscriben su radio de experiencia a un limitado campo tecnológico necesitarán imperiosamente avanzar en sus conocimientos en otros aspectos; el procesista deberá aprender el uso de herramientas de software, el experto en automatización deberá conocer las funcionalidades de las plataformas de gestión de negocios, el informático deberá aprender del funcionamiento de las líneas de producción, los expertos en mercado deberán aprender a trabajar con los expertos en producción, y viceversa. Nuevas tecnologías y herramientas serán incorporadas a los medios de producción, como la digitalización, simulación por software e impresión 3D; muchas otras que aún no podemos identificar, seguramente quedarán obsoletas.

La única realidad es que todos en el futuro deberemos estar más preparados para aprender cosas nuevas.

Sin dudas que los años venideros nos encontrarán testigos de esta evolución que cambiará la forma de concebir la producción, y que mejorará nuestras experiencias y conocimientos como profesionales y como consumidores. ❖



FACULTAD
DE INGENIERIA

Universidad de Buenos Aires

Carrera de Especialización y Maestría en

Automatización Industrial



Para especializarse en Automatización...

...¿por qué no volver a la Facultad?



Abierta la inscripción 2016

www.ingenieria.uba.ar/posgrados
(+5411) 4331-5077 - ecomunic@fi.uba.ar

Algunas ideas sobre Internet de las cosas y su posible impacto industrial



Por Carlos Behrends

Endress+Hauser, carlos.behrends@br.endress.com, www.endress.com

Antes de definir a Internet de las cosas (a la cual nos referiremos como "Internet of Things" o "IoT"), vamos a dar algunos ejemplos que dan evidencia de la amplitud de aplicaciones englobadas en este concepto.

- » El fabricante de automóviles *Volvo* ofrece el servicio *on call*, basado en sensores embarcados en el automóvil, conectados a internet. Por ejemplo, una de las funciones detecta colisiones, y envía un mensaje a la central informando el lugar del accidente. *Automatic*, una empresa de San Francisco, en Estados Unidos, ofrece la misma capacidad agregando un simple módulo conectado al puerto OBD II, disponible en muchos automóviles, incluso los fabricados en Brasil desde 2010.
- » *Withings* fabrica accesorios que promueven la salud, conectados a internet, por ejemplo, una

IoT no es sobre conectar dispositivos a Internet. Es sobre qué hacer con los datos generados por esos dispositivos.

balanza con WiFi. La información es almacenada en la nube (forma genérica de llamar a servidores que proveen procesamiento y archivo digitales en servicios compartidos), y el usuario puede liberar el acceso a su médico, para que acompañe las diversas variables en forma remota.

- » *Waze*, una popular aplicación que nos ayuda para esquivar los embotellamientos, es otro ejemplo de IoT. Hay *nafta*, una aplicación para *Android* desarrollada en 2012 en Argentina en medio de la escasez de nafta, permitía saber si una estación de servicio tenía o no nafta. *Waze* y *Hay nafta* tienen en común usar datos de geolocalización de los celulares como conexión entre el mundo físico (automóviles y calles) y el mundo digital.
- » *Proteus Digital Health* desarrolló un sensor que puede integrarse en pastillas farmacéuticas. Al

Sobre el autor

Carlos Behrends es director corporativo de ventas América del Sur de Endress+Hauser, miembro vitalicio de AADECA, miembro del comité de Honours and Awards de ISA, coordinador del grupo de trabajo de instrumentación de ABINEE.



ingerirse y llegar al estómago, se activan en contacto con el jugo gástrico, enviando la información a un parche adherido a la piel, que luego envía la información a un celular. ¿Uso? Controlar que adultos mayores no se olviden de tomar sus pastillas.

- » Los sistemas de riego *Hydrawise*, conectados a Internet, usan el pronóstico meteorológico para adaptar el programa de riego al estado del tiempo, por ejemplo, ¡si llueve, no se riega!

Estos ejemplos nos dan una pauta del concepto de IoT: es un sistema de objetos físicos que se pueden descubrir, monitorear, controlar, e interactúan con dispositivos electrónicos que se comunican en diversas redes, y eventualmente a Internet.

Para profundizar este concepto, vamos a dividir el sistema en cuatro componentes:

- » Sensores y actuadores: son la interfaz del mundo real con el mundo digital. De los ejemplos vistos, se puede ver la enorme diversidad de formas que pueden tomar.
- » Comunicación: los datos de sensores y los comandos a actuadores son comunicados por medio de redes digitales, en diversidad de protocolos y formatos.
- » Integración de datos: los datos de diversos orígenes son integrados en bases de datos únicas, facilitando su análisis.
- » Herramientas de análisis: programas especializados que evalúan los datos para obtener conclusiones, recomendaciones, etc.

Hasta acá, varios de los lectores pueden tener un *déjà vu*... Al final, en nuestra industria conectamos sensores y actuadores a sistemas digitales en los que hacemos procesamiento desde hace algunas décadas. ¿Qué hay de especial? Veamos algunas perspectivas.

La dificultad de conectar sensores y facilidad de conectar de aplicaciones

Es enorme la cantidad de aplicaciones que están disponibles para innovar, jugar, crear, interconectando datos. Patricio Pitaluga, desarrollador en *Aerolab Digital*, una agencia digital de diseño y ciencias de la computación, comenta "Me sorprendió que la dificultad de crear IoT no esté tanto en la parte de 'Internet' como en el 'de las cosas'. Internet está bien dispuesta a interactuar: las API están ahí, los tutoriales están ahí, las librerías están ahí. Los objetos, en cambio, se rehúsan a colaborar. Los componentes son delicados, las cajas no siempre cierran, los aparatos tienen interfaces rígidas. Las cosas no están pensadas para interactuar entre sí, es como si hablaran distintos idiomas" (en <https://medium.com/aerolab-stories/sueñan-los-frascos-con-likes-de-twitter-mi-pri-mera-experiencia-con-iot-7272e8a60242#vk7cf6n1b>).

A los que actuamos en automatización industrial, su comentario nos toca muy cerca: no siempre es fácil llegar con el dato a un sistema. Pero la tendencia es que, llegado el dato, será más fácil conectarlo a aplicaciones.

La dificultad atrae

Tal vez por ser la parte más difícil, la sensación es que muchas empresas se enfocan en resolver la conectividad, y no en crear valor de los datos. Por ejemplo, *Volvo* podría usar los datos para hacer mantenimiento predictivo basado en los kilómetros recorridos, combinación de viajes cortos y largos, velocidad, etc., e incluso sugiriendo accesorios en función del perfil de usuario. En cambio, el mantenimiento sigue siendo cada diez mil kilómetros (10.000 km), insensible a esos datos, y los datos tienen un uso limitado en el celular del usuario. En forma similar, podemos preguntarnos para qué sirven heladeras

o lámparas conectadas a Internet. ¿Solo el control vía Internet en forma remota agrega valor? Para algunas aplicaciones, como las descritas al comienzo de este artículo, esto puede ser cierto. Pero se pierde una parte importante del valor de la conexión, ya que los datos se usan de forma muy limitada. El caso de *Volvo* no es único, de hecho, menos del 1% de los datos que están disponibles para empresas, generados por millones de dispositivos, se usan de forma analítica.

Este es un tema fundamental para entender una posible evolución: podemos separar los usos de IIoT en dos áreas bien diferentes: una bien más simple, orientada al usuario final (En general, los ejemplos dados al inicio de este artículo refieren a este caso). La segunda área considera una definición bien amplia de industria, en la que los datos se analizan en forma masiva, utilizando herramientas estadísticas. La definición de industria es bien amplia, ya que puede abarcar el análisis de datos obtenidos en máquinas de diagnósticos por imágenes (salud), administración de flotas de vehículos (transporte), turbinas de generación eléctrica (energía), altos hornos (siderurgia), etc. (ver tabla).

Creando el verdadero valor

En aplicaciones industriales, el valor de IIoT aparece cuando los datos se utilizan para generar conocimiento y definir acciones concretas. Este es el

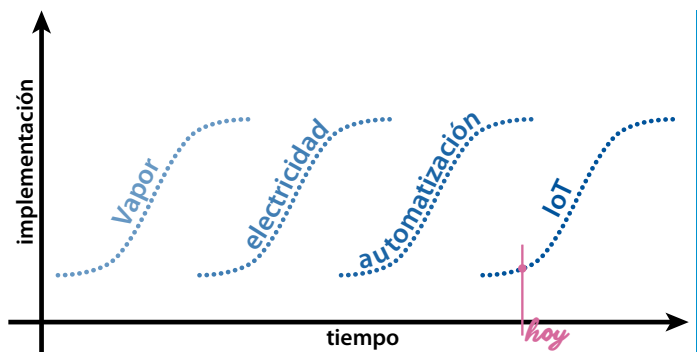


Figura 1. Eras de la sociedad industrial

objetivo de *SAP Asset Intelligence Network* (AIN red inteligente de activos), que ofrece un único registro global de la información sobre equipamiento y modelos. La red proporciona una plataforma en la nube segura para conectar múltiples socios de negocio para la colaboración inter- e intracompañía en un hub de coordinación y comunicación. Utilizar un portal basado en la nube para compartir contenido estandarizado ayuda a asegurar la coherencia entre los socios de negocio. “Espero que cada dispositivo que fabriquemos en *Endress+Hauser* esté disponible automáticamente con toda la información relevante sobre el ciclo de vida en los sistemas *SAP* de nuestros clientes”, señaló Klaus Endress, presidente del consejo de supervisión de *Endress+Hauser* (en <http://empresas.itsitio.com/sap-marca-el-camino-para-aprovechar-el-iiot/>).

Otro ejemplo: *Watson* es una plataforma tecnología de *IBM*, capaz de analizar grandes cantidades de datos no estructurados (por ejemplo, leer todas las páginas de *Wikipedia*), y responder preguntas en lenguaje natural con el conocimiento adquirido. Esa capacidad cognitiva puede ser utilizada para analizar los datos provenientes del mundo físico a través de sensores. En forma similar, *General Electric* desarrolló *Predix*, una plataforma diseñada para capturar y analizar datos industriales.

Este punto representa un verdadero desafío al mundo industrial: sistemas como *SAP/AIN*, *Watson* o *Predix* están disponibles en la nube y se aplican a múltiples clientes, procesos y aplicaciones, no solo por un concepto técnico, de soporte y de marketing, también porque estos sistemas aprenden de todos estos casos. O sea, para usarlos hay que conectar los datos a Internet, lo que, desde la perspectiva de ciberseguridad, es un punto tabú en muchas plantas industriales modernas.

¿Hay normalización?

IIoT aplicado a la industria abre enormes posibilidades, que se facilitarían con procesos de

normalización. Pero el ámbito de implementación es tan amplio, que antes de normas, es conveniente hablar de modelos conceptuales, en forma similar al modelo ISO/OSI, utilizado para conceptualizar comunicaciones en la década de 1980. Existen varias iniciativas en este sentido, las dos principales son:

- » *Industrial Internet Consortium*: una organización abierta fundada por *ATT, Cisco, GE, IBM e Intel*, con el objetivo de crear arquitecturas de referencia por medio de demostraciones (llamadas "testbed"), que muestran aplicaciones reales de Internet industrial. Por ejemplo, el testbed de mantenimiento predictivo y monitoreo de condición (*Conditioning Monitoring*) desarrollado por *IBM y National Instruments*, en el que se explora la aplicación de varias técnicas analíticas a los datos de plantas de generación de energía.
- » *Industria 4.0*: promovido por el gobierno alemán, este concepto está fuertemente orientado a manufactura. Define seis principios de diseño que ayudan a las empresas a identificar e implementar escenarios Industria 4.0:
 - Interoperabilidad: la habilidad de los sistemas, humanos y fábricas de conectarse y comunicarse utilizando IoT.
 - Virtualización: la creación de modelos

Las empresas que sepan qué hacer con los datos disponibles estarán mejor posicionadas para ser exitosas en este nuevo escenario.

virtuales de una fábrica a datos de sensores.

- Descentralización: la habilidad de los sistemas de tomar decisiones independientes.
- Capacidad en tiempo real de recolectar y analizar datos y derivar conclusiones a partir de ellos.
- Orientación a servicios, en donde el modelo económico no gira alrededor de la venta de un producto, pero sí del servicio que este genera. Por ejemplo, no tener un medidor de nivel, sino comprar el servicio de medición de nivel.
 - Modularidad: flexibilidad por medio de módulos individuales expandibles.

Complementan estos modelos, varias normas existentes, y nuevas implementarán los distintos elementos de comunicaciones, en ámbitos tan variados como manufactura, procesos continuos, energía, salud, etc.

¿IoT ya está entre nosotros?

Sí, de la misma forma que en 1995 algunos pioneros se conectaban a Internet con módem: había sitios, se podía navegar, ¡Internet estaba entre nosotros! Solo que las aplicaciones eran limitadas, y en el

	Conexión al mundo físico	Transmisión de datos	Integración de los datos	Uso de datos
Internet de las cosas (IoT)	Sensores, en enorme diversidad de modelos y precios	Conectividad, comunicaciones, con variedad de protocolos de características bien diferentes en seguridad, tamaño de mensaje, medios físicos, etc.	Plataformas de integración de los datos, desde casos simples que permiten el acceso de un aplicativo de celular, a aplicaciones bien complejas	Individuo, como usuario directo o conectando aplicaciones simples
Internet Industrial de las Cosas (IIoT, Industria 4.0)				Datos masivos, modelos analíticos, aplicaciones de monitoreo y control, etc.

mundo había dieciséis millones de usuarios, que representaban el 0,4% de la población. ¿Cómo comparar esa Internet con la de hoy, con 3.366 millones de usuarios, que representan el 46,4% de la población? De la misma forma, a veces se dice que ya estamos en la época de IoT. Vamos a colocar esto en perspectiva. La figura 1 nos indica las cuatro eras industriales que afectaron la sociedad industrial: la era del vapor, de la electricidad, de la automatización, y ahora, IoT. Como mostramos en la figura, ya estamos en la curva de IoT, pero en una etapa muy inicial.

La figura 2 corresponde a un documento del Foro Económico Mundial, e indica las cuatro fases dentro de IoT que los investigadores identificaron:

1. Eficiencia operacional
2. Nuevos productos y servicios
3. Economía basada en resultados
4. Economía autónoma

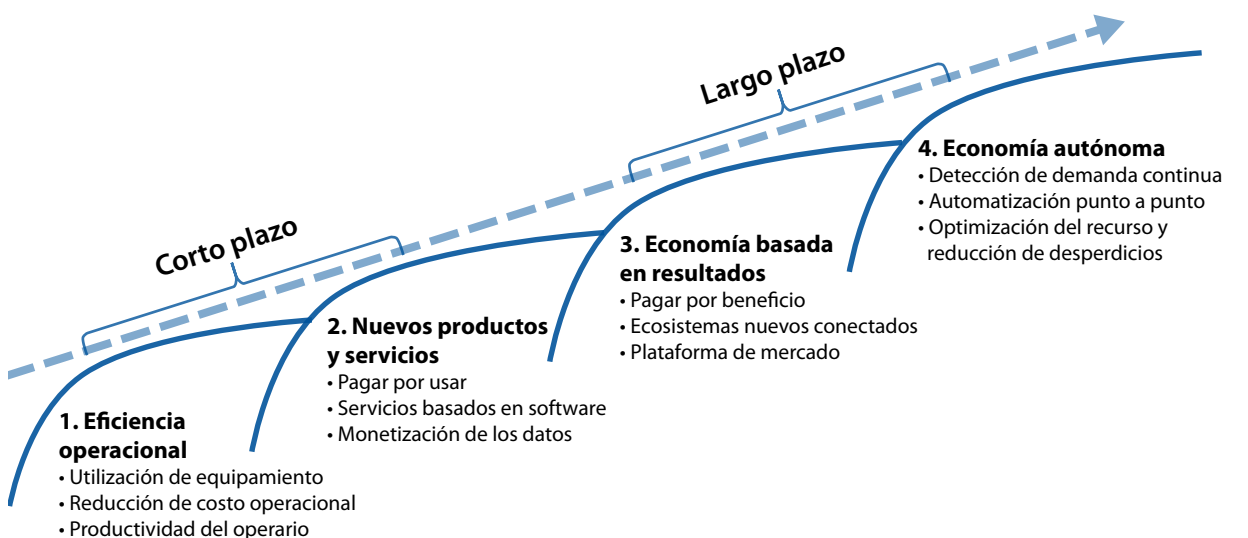


Figura 2. Fases de la implementación e impacto de Internet industrial. Fuente: Foro Económico Mundial.

Heterogeneidad es una característica de IoT. Tanto la demanda, como las aplicaciones, serán tremendamente heterogéneas, dando lugar a muy variadas aplicaciones

También en esta descripción podemos ver que el estado actual de IoT nos muestra algunos ejemplos de las fases 1 y tal vez 2, pero son situaciones infrecuentes. De hecho, la fase 4 es digna de ciencia ficción; y puede demorar muchos años!

Conclusión

Los ejemplos de IoT están ya a nuestro alrededor. Sin embargo, las aplicaciones que mayor valor generarán vendrán de la interacción entre aplicaciones o de técnicas estadísticas aplicadas a grandes volúmenes de datos, prove-

nientes de distintos fabricantes y plantas industriales. Este concepto tiene un gran desafío: los datos deberían estar disponibles para este análisis, lo que significa hacerlos disponibles fuera del ambiente controlado por el usuario.❖

Desde la idea hasta el servicio posventa, desde el control hasta el eje de accionamiento.



Reductores Packs de potencia robustos

Nuestros reductores y motorreductores son versátiles en el uso y funcionalmente escalables. Gracias a su concepto básico modular y a la gran densidad de potencia estamos capacitados para ofrecer también formatos extremadamente compactos.


Nuestra oferta incluye motorreductores habituales dentro del rango de hasta 45 kW, que gracias a transmisiones finamente escalonadas se pueden adaptar sin problemas a los parámetros necesarios del proceso. El gran rendimiento de nuestros reductores y la eficiencia de nuestros motores se encargan de crear un paquete de accionamiento optimizado que cumplirá con las mayores expectativas.



Controles Automatización con sistema

Las máquinas de embalaje, así como los sistemas de robótica y manipulación, plantean con frecuencia grandes desafíos a la automatización. Requieren de un sistema potente y coordinado que permita el movimiento de varios ejes al mismo tiempo. Además, el sistema tiene que ser capaz de asumir la función de control de un proceso en línea.

Para estas tareas de automatización ofrecemos los siguientes componentes de control para la automatización basada en el controlador (controller-based) y basada en el accionamiento (drive-based).



Ciberseguridad ¿Estamos preparados?

Por Enrique Larrieu-Let
elarrieulet@gmail.com

No es novedad que casi todos los días aparecen en el mundo noticias sobre ciberataques, es más, hasta hay series de televisión que tratan estos temas. La ficción también toma en serio al cibercrimen, además, existen pruebas de que la ficción no está tan lejos de la realidad. Los ciberataques aparecen en las noticias casi todos los días a nivel mundial, y la ciberseguridad ha cobrado mayor importancia en los planes de líderes globales, tanto en el sector empresarial como de gobierno. Ellos están pidiendo colaboración y soluciones ya.

La ciberseguridad y la ciberdefensa no deben ser una preocupación, deben ser una ocupación.

De acuerdo con una encuesta reciente de El Estado de la Ciberseguridad: Implicaciones para el 2016, formulada por ISACA y RSA Conference, ha habido un incremento continuo de ataques en los últimos dos años, dichos ataques han generado una demanda a nivel global de personal capacitado, una demanda que hoy día supera a la oferta. Los resultados de la encuesta de

ciberseguridad muestran que un diez por ciento (10%) de los encuestados consideró que solo la mitad de los aspirantes al puesto se encuentran calificados para los roles en ciberseguridad. Más de la mitad afirman que toma entre tres y seis meses encontrar buenos candidatos, y el treinta y cinco por ciento (35%) se ve incapaz de cubrir los puestos vacantes.

La pregunta es: ¿quién cuida de la compañía mientras estos puestos continúan desatendidos? Existe también una falta de habilidades: más del setenta por ciento (70%) afirma que sus candidatos no comprenden el negocio, lo cual es un grave problema. La tecnología debe estar al servicio del negocio, y por lo tanto la gestión de TI debe estar alineada con la gestión del negocio y sus necesidades para poder agregarle valor.

Existe un lado positivo, no obstante: la certificación de conocimientos, habilidades y experiencia se considera extremadamente valiosa, y casi un setenta por ciento (70%) de los encuestados dice que contar con una certificación es indispensable para asumir roles en ciberseguridad eficientemente.

Sobre el autor

Ing. Enrique Larrieu-Let, CISM,
Profesional en Seguridad y Tecnologías de Sistemas de Información
Asociación de Auditoría y Control de Sistemas de Información - ADACSI, IAIA, Universidad del Salvador



Si bien la mayoría de los directivos se siente seguros de que sus respectivos equipos de seguridad están capacitados para la detección y respuesta ante incidentes, no obstante, de ese mismo grupo de directivos, casi la mitad se siente seguro solamente si el problema es sencillo de resolver y, conforme la complejidad de las amenazas de seguridad crecen, esto se vuelve más crucial.

La ciberseguridad está ganando el respeto del sector de liderazgo, esto se evidencia en la encuesta porque los presupuestos para seguridad han aumentado, y casi el noventa por ciento (90%) de los líderes ejecutivos están apoyando los emprendimientos en ciberseguridad.

La encuesta también revela que el lugar que tiene la seguridad de la información dentro de las organizaciones está cambiando. Hoy, todavía en la mayoría de las compañías, la seguridad de la información es considerada al nivel de TI como temas solamente técnicos y reportan su gestión a áreas de tecnología. Afortunadamente la cultura organizacional está madurando y comienza a divisarse como cada vez más organizaciones ubican a los CISO (*Chief Information Security Officer*) y a los CIO (*Chief Information Officer*) reportando directamente al CEO de la empresa facilitando la alineación de la gestión de TI con el gobierno de TI y éste a su vez alineado con el gobierno corporativo.

Nos encontramos en un momento crítico. Aquellos que hemos adquirido un poco de conciencia sobre la gravedad de la situación debemos desarrollar juntos una fuerza de trabajo con la intención de prevenir, detectar y responder a los sofisticados ataques de hoy en día. Es vital concientizar, entrenar y formar técnicos y profesionales capaces de realizar una gestión de TI y un gobierno de TI eficaz y eficiente.

Creo que estamos a tiempo, el momento indicado para formarse y entrenarse es ahora.

ISACA, consciente de ésta necesidad, ha creado *Cybersecurity Nexus (CSX)*. A través de CSX, ISACA se compromete concienzudamente a solucionar la falta de habilidades en ciberseguridad. Ahora los profesionales pueden tener acceso a un valioso número de guías, herramientas, *networking* y entrenamiento, todo en el mismo lugar. La ciberseguridad es un problema dinámico para distintas organizaciones alrededor del mundo; la misma tecnología que nos brinda beneficios tan valiosos puede ser también utilizada para infligir graves daños.

Desde la Comisión Directiva de AADECA se está promoviendo el desarrollo de cursos sobre ciberseguridad orientados específicamente al sector industrial para facilitar el acceso a nuestros miembros al conocimiento en este campo en explosiva expansión.

La ciberseguridad y la ciberdefensa son actividades dinámicas y continuas por lo tanto requieren de capacitaciones también dinámicas y continuas.

La ciberseguridad y la ciberdefensa la debemos ejercer todos y desde todos los ámbitos. El simple acto de un joven de bajar una inocente aplicación en el dispositivo móvil de su padre, que trabaja en una compañía generadora de energía, podría terminar en infectar infraestructura crítica y dejar sin suministro eléctrico a toda una región o nación. La seguridad tradicional trata al incidente de infectar un dispositivo móvil como un hecho técnico y aislado, cuando desde el punto de vista de la ciberseguridad se podría tratar de un vector de ataque que forma parte de lo que se conoce como una amenaza avanzada persistente (APT por sus siglas en inglés).

Debemos trabajar juntos para crear un mundo digital más seguro. Después de todo, la ciberseguridad debe ser un "negocio" de todos. ❖

Internet de las cosas cada vez más cerca del piso de planta

Por Marcelo Petrelli

Balluff, marcelo.petrelli@balluff.de

Hace ya muchos años, tuve el placer de escuchar al Dr. Manuel Sadosky en el discurso de apertura del congreso y exposición de AADECA. Hasta el día de hoy, resuena en mi mente una frase: "Antes, automatizar era el objetivo, hoy es el punto de partida". Con esa frase se estaba adelantando por lo menos quince años a la Internet de las cosas (IIoT, por sus siglas en inglés, 'Internet of Things') y a su prima cercana, Industria 4.0.

Hoy, cuando estos conceptos se escuchan tan fuertemente, no cabe duda de la importancia de ellos, pero en ese momento, fue casi una aseveración futurista.

Mucho ha cambiado desde entonces en la capacidad de generar, procesar y transmitir información en los sistemas de plantas pero, aún hoy, siguen vigentes algunos conceptos generales:

- » La tecnología que se utiliza debe estar alineada a la estrategia de producción de la empresa.
- » La tecnología no reemplaza la capacidad del operador sino que la complementa. El factor humano es fundamental y la implementación de inteligencia en planta debe contemplar este aspecto.
- » Cuanto más cerca del piso de planta se encuentre la inteligencia, mayor información útil se puede obtener.

A continuación, vamos a analizar brevemente cada uno de estos temas.

Alineación estratégica entre producción y tecnología

Cada empresa adopta una estrategia particular para llegar al mercado y esta estrategia se refleja en el modo de producción de sus plantas.

Hay empresas que se destacan entre sus competidores por un alto grado de calidad, mientras otras lo hacen por la diversidad de sus productos y otras, por su bajo costo de producción. Las que eligen diferenciarse por su calidad tendrán en sus plantas procesos y sistemas orientados al control de calidad en línea de sus productos. En cambio, aquellas que buscan una gran variedad en su oferta precisan plantas altamente flexibles donde la misma línea de producción sea capaz de fabricar múltiples series cortas sin que los cambios de un producto a otro impacten en la producción. Finalmente, las firmas que busquen diferenciarse por sus costos, tendrán plantas de alta productividad con grandes volúmenes.

Todas estas plantas incorporarán tecnología pero es casi intuitivo notar que la tecnología no será la misma si queremos enfocarnos en el control de calidad, en la flexibilidad o en el volumen.

La tecnología debe seleccionarse acorde al objetivo perseguido y esto es lo que llamo "elección estratégica de la tecnología".

Como conclusión a este punto podemos decir que debe aprovecharse la ventaja que brinda Industria 4.0 adoptando aquello que se adapte a la estrategia de producción que persigo.

Sobre el autor

Ingeniero Electrónico por la Universidad de Buenos Aires desde 1988, MBA de Administración en 2004 por la Universidad de Palermo y Máster en Ciencia, Tecnología y Sociedad en 2015 por la Universidad Nacional de Quilmes. Desde enero de 2016 se desempeña como General Manager en Balluff Argentina. Antes ocupó los cargos de Field Engineer, Area Manager, National Sales Manager, Branch Manager (en Campinas, Brazil), Business Development Manager Southern Cone y Process Sales Leader, durante su paso de veinte años por Rockwell Automation, además de otros cargos de gestión en Emerson Process Management, AEA y QB.



El factor humano

Como mencionamos anteriormente, la tecnología no reemplaza al ser humano sino que lo complementa. Le brinda información que debe ser utilizada para la toma de decisiones. La tecnología por sí sola no tomará la decisión sino que será el ser humano, utilizando su experiencia, quien lo haga.

Preparar al ser humano como agente de decisión en la planta es clave para el éxito de una implementación en el terreno de IoT o Industria 4.0.

Esta preparación debe realizarse a todos los niveles. Gerentes, supervisores, operadores deben aprender a aprovechar la nueva información que traerá la tecnología para tomar decisiones en todos los niveles.

En definitiva, Industria 4.0 es exitosa cuando va de la mano de procesos de administración del cambio que abarquen a toda la organización.

Dr. Manuel Sadosky: "Antes, automatizar era el objetivo, hoy es el punto de partida". Con esa frase se estaba adelantando por lo menos quince años a la Internet de las cosas

Industria 4.0 e Internet de las cosas cerca del piso de planta

Los sistemas inteligentes han ido evolucionando con el tiempo acercando esa inteligencia cada vez más al proceso.

En el inicio, la mayor parte de la inteligencia estaba en una computadora. Luego, los sistemas de control comenzaron a comunicarse, primero entre sí y luego con la computadoras para intercambiar datos. Ese intercambio de datos fue transformándose en un intercambio de recetas, programas de producción y estructuras de información cada vez más complejas.

En paralelo con esa evolución, nuevos dispositivos de planta comenzaron a incorporar inteligencia

y capacidad de comunicación. Instrumentos, variadores de velocidad, centros de control de motores se fueron incorporando a la conversación. Primero, admitiendo la capacidad de configuración para después incorporar la capacidad de transmitir la información de sus variables y el diagnóstico.

Actualmente, existe una gran variedad de sensores y actuadores de campo que también incorporan esta característica, como así también otros elementos auxiliares.

Sin llegar a hacer una revisión exhaustiva, podemos mencionar que, en la actualidad, es posible incorporar elementos de detección de objetos (sensores inductivos, capacitivos, ópticos y ultrasónicos) con capacidad de autodiagnóstico y de transmitir su información a través de buses de campo. También en el área de medición (encoders, transductores lineales, sensores inductivos, capacitivos, ópticos y ultrasónicos de salida analógica) es posible hallar estas capacidades.

Por último, las fuentes de alimentación inteligentes permiten también tener información sobre este elemento vital en el tablero.

Esto es un nuevo paso en el camino de la informatización de la planta. Esta inteligencia, incorporada a ese nivel, nos permite un mantenimiento preventivo que minimiza las paradas inesperadas, a la vez que facilita el rápido reemplazo de los materiales minimizando el tiempo de parada.

La adquisición de información llega al nivel de piso y, al mismo tiempo, la posibilidad de reconfiguración nos genera una planta más flexible.

Por ello, aun en la elección de la tecnología de sensado, es importante obtener el asesoramiento de quienes pueden ayudar a adoptar la tecnología más adecuada para la planta.❖

Presente y futuro del control de movimiento en la industria

El control de movimiento, o *Motion Control*, en inglés, es la rama de la automatización que se ocupa de los sistemas cuyas variables de control son variables cinemáticas y/o mecánicas. En los últimos veinte años se ha transformado en una tecnología estándar dentro en la industria y un mercado atractivo para los principales fabricantes de equipos de automatización. En cuanto a las características tecnológicas de sus componentes, se está dejando atrás la carrera por la velocidad de procesamiento y poder de cálculo en los controladores y drivers para entrar en una nueva etapa con desafíos en las áreas de software, redes de comunicación y posicionamiento absoluto.

Por Ing. Ariel Lempel

Grexor, ariel@grexor.com, www.grexor.com

Introducción

El control de movimiento, o *Motion Control*, en inglés, es la rama de la automatización que se ocupa de los sistemas cuyas variables de control son variables cinemáticas como ser posición, velocidad, aceleración, trayectoria y/o variables mecánicas como torque o fuerza. Estos sistemas entran dentro de lo que se denomina "Mecatrónica", ya que se utilizan conceptos de la mecánica electrónica e informática.

Los podemos encontrar en cualquier sistema que tenga un motor, ya sea eléctrico, hidráulico o de cualquier otro tipo. Como ejemplos en la industria, podemos citar sistemas de transporte, bombas, ventiladores, compresores, grúas, prensas, cortadoras, trefiladoras, laminadoras, dentro de los llamados GMC (*General Motion Control*) y, por supuesto, en los ya conocidos CNC (control numérico computarizado) como ser robots, centros de mecanizado, tornos y fresas, que fueron los que vieron nacer a esta tecnología.

Mediante estos sistemas, se logra una mejora tanto en productividad como en eficiencia. En productividad, logrando sistemas más precisos y más rápidos, ganando en calidad y volumen. En cuanto a la eficiencia, estos sistemas permiten bajar notablemente los costos energéticos tanto en consumo, utilizando los llamados

"sistemas regenerativos", que son capaces de devolver energía a la red durante el frenado, como en factor de potencia, suavizando los arranques y paradas o mediante la utilización de rectificadores activos. También podemos lograr aumentar la vida útil de los sistemas mecánicos de las máquinas utilizando perfiles de movimiento más suaves y armónicos.

La arquitectura básica de un sistema de control de movimiento para un eje incluye un controlador que genera las configuraciones deseadas (trayectoria) y cierra los lazos de control, un driver o amplificador (por ejemplo, variador de velocidad, válvula hidráulica) que transforma la señal de control en una señal de potencia hacia el actuador que realiza el movimiento, los sensores que cierran el lazo, como ser encoders, resolvers o guías lineales y, finalmente, los sistemas mecánicos para transformar el movimiento del actuador en el movimiento deseado (tornillos, engranajes, correas, etc.).

Presente y futuro del mercado

Gracias al avance de la electrónica de potencia, este tipo de sistemas ha ganado mucho terreno dentro de las máquinas, y mediante el aporte de la informática, con el desarrollo de lenguajes orientados, en los



últimos veinte años, han pasado de ser aplicaciones particulares a una tecnología estándar en la industria y un mercado atractivo para los principales fabricantes de equipos de automatización en los que podemos encontrar paletas de productos dedicadas a control de movimiento ya sea por desarrollo propio o por adquisición de empresas que ya venían desarrollando este tipo de sistemas. Por otro lado, también podemos observar, sobre todo en la última década, la aparición de nuevos competidores que se incorporan al mercado con propuestas innovadoras en el área, mostrando que esta es una tecnología en pleno crecimiento.

Respecto del mercado local, lamentablemente, no hay muchas mediciones. Aun así, se puede inferir que existe una porción arrastrada por la utilización de esta tecnología en las máquinas importadas, la cual es esperable que acompañe la tendencia mundial modulada por la cantidad de importaciones y, por otro lado, la correspondiente a la fabricación de máquinas nacionales que, en mi opinión, es la que tiene mayor terreno de crecimiento dado el potencial que tiene Argentina para salir a competir en tecnología de maquinaria a nivel mundial.

Presente y futuro de la tecnología

Los lazos, en control de movimiento, tienen una alta dinámica, con tiempos de establecimiento en el orden del milisegundo, y es por eso que la carrera por la velocidad de procesamiento y poder de cálculo duró un poco más que en otras áreas del control automático. Sin embargo, analizando los argumentos de venta que dan los fabricantes para sus nuevos productos, podemos concluir que en los próximos años los desafíos tecnológicos apuntarán hacia otra dirección.

Respecto de los controladores, si bien este es el componente en el que aún el poder de cálculo y velocidad sigue siendo importante, ya no es la característica principal y es probable que de aquí a diez años, aun los controladores más económicos tengan

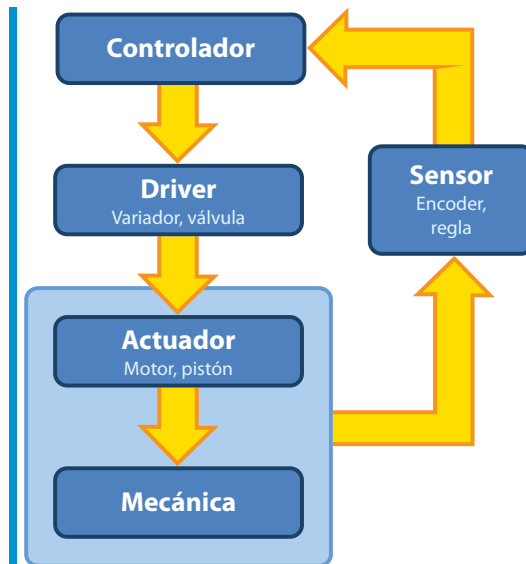


Figura 1.

la capacidad de manejar varios ejes con tiempos de respuesta apropiados. En ese contexto, la competencia parecería darse en dos áreas: en la comunicación con los drives, logrando redes de alta velocidad y tiempo real sobre capas físicas estándar e incluso inalámbricas, y en las herramientas de programación y configuración que brindan al usuario. En este último aspecto, la forma en la que se integran los drivers, la integración con otros sistemas como HMI, SCADA, PLC, portabilidad del código, librerías específicas, softwares de ingeniería abiertos, estandarización y otros aspectos más propios de la informática que de la electrónica son los que, a mi entender, marcarán el camino en los próximos años.

En cuanto a los variadores (o drivers), los tiempos de muestreo de los lazos, la precisión en el control, la contaminación armónica, la regeneración de energía, y otros aspectos que hasta hace unos años eran elegidos por los fabricantes para destacar las propiedades de sus familias de productos, parecen darse por sentado en la actualidad.

Hoy uno de los argumentos principales es la relación costo-beneficio para lo cual los fabricantes han ampliado la cantidad de modelos haciéndolos cada vez más específicos para cada aplicación,

seguido por la capacidad de comunicación e integración con otros sistemas incluyendo, por supuesto, los controladores de movimiento.

En el mundo de los motores, la eficiencia energética parece ser el nombre del juego, desplazando a características como el momento de inercia, dinámica y volumen. Más aún, observando las proyecciones en el mercado, es probable que esta sea el camino en la evolución tecnológica de los motores en los próximos años

Finalmente, en el área de los sensores se puede ver una evolución importante en cuanto a nuevas técnicas de medición de posición absoluta, es decir, sistemas que no necesitan de un referenciado inicial luego del encendido.

Han florecido en el mercado sensores absolutos de alta precisión y velocidad con distintas técnicas: láser, con cámara, radares locales, magnéticos. Si bien estas técnicas de medición existen hace muchos años, la reducción de los costos de los componentes para poder fabricar estos sensores ha impulsado a muchas empresas a incorporarse en el mercado aumentando notablemente la oferta. Por otro lado, la comunicación integrada en el sensor también juega un rol importante ya que, al igual que en el caso de los drivers, esta comunicación está en el medio del lazo de control y, por lo tanto, debe ser rápida y confiable, una característica que diferencia las distintas gamas de productos.❖

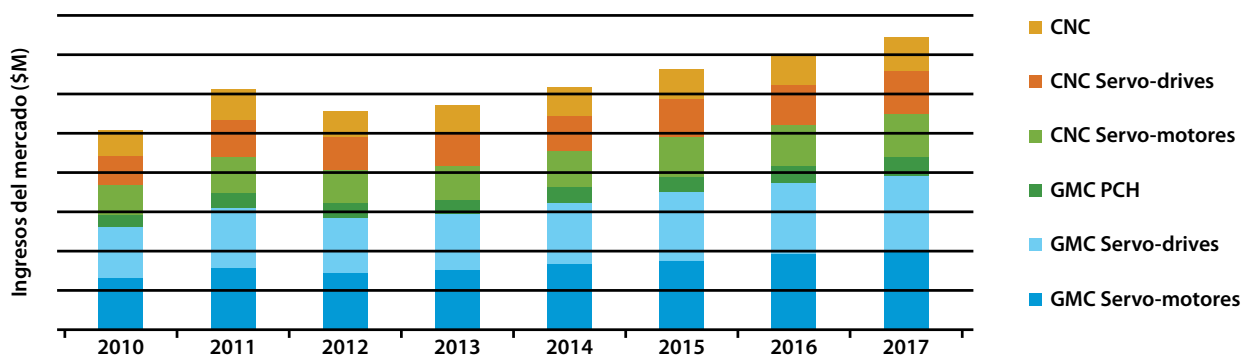


Figura 2. El mercado mundial de control de movimiento. Fuente: IHS, 2014.

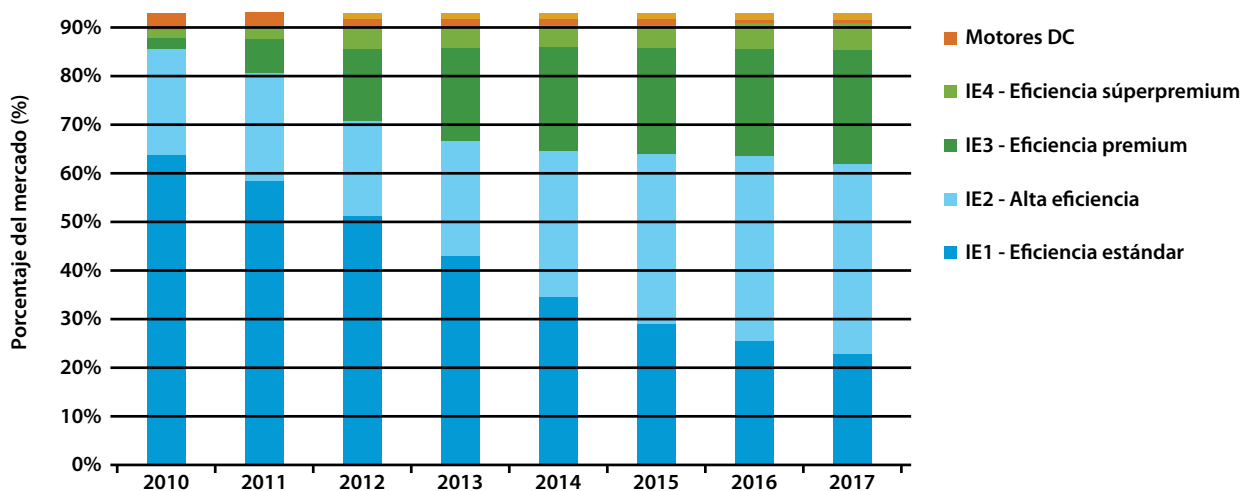


Figura 3. El mercado mundial de motores de baja potencia. Distribuidos según el nivel de eficiencia y su participación en el mercado. De 2010 a 2017. Fuente: IHS, Junio 2013.

SOMOS MÁS QUE SENSORES



SOMOS PREVENCIÓN Y CONTROL DE ERRORES



BALLUFF

Tel +54 11 47 30 45 44

www.balluff.mx/contacto



Los sistemas de manipulación de Festo pueden desarrollar hasta 150 tomas por minuto



Los sistemas de paletizado utilizados para almacenamiento alcanzan movimiento de masas de hasta 50 kilos.

Las innovaciones de Festo se vieron en FIMAQH

Con el foco puesto en la Industria 4.0, Festo se presentó en FIMAQH (Feria Internacional de la Máquina Herramienta y Tecnologías para la Producción) con soluciones de automatización de alto rendimiento para operaciones de manipulación, almacenamiento y plantas de procesos. El stand incluyó una sala de capacitación abierta al público. El evento abrió sus puertas del 10 al 14 de mayo en Tecnópolis (Villa Martelli, Buenos Aires).

Por Festo, www.festo.com.ar

Las oportunidades de actualización tecnológica y la incorporación de sistemas que transformen las operaciones industriales para maximizar su productividad ya es una realidad. La presencia de Festo, durante los cinco días que se desarrolló FIMAQH, evidenció como es posible automatizar y controlar líneas de producción con dispositivos sencillos, intuitivos y fáciles de manejar, aumentando las capacidades y disminuyendo costos. La ocasión también permitió fomentar la educación técnica y compartir conocimientos, en una sala exclusiva y abierta al público donde se realizaron doce reuniones técnicas que abordaron temáticas relacionadas con las últimas tendencias en tecnologías de automatización y procesos industriales.

Las posibilidades técnicas ofrecidas en las tres estaciones de trabajo instaladas en el stand exhibieron demostraciones sobre:

- » Sistemas de manipulación: Mediante un sistema robotizado de brazo trípode (*EXPT*) se puede automatizar una línea para trasladar masas que alcancen los cinco kilogramos, y desarrollar ciento cincuenta (150) tomas por minuto en áreas de trabajo de hasta los mil doscientos milímetros (1.200 mm) de diámetro. El dispositivo de sujeción (*gripper*) puede utilizar la técnica de vacío o ser diseñado con pinzas. También permite la adición de un sistema de visión inteligente para la detección

de las piezas y proveer estructura de soporte.

- » Sistemas de almacenamiento: Es posible configurar un sistema de paletizado de tipo cartesiano (ejes X, Y, Z) de mil a tres mil milímetros (1.000 a 3.000 mm) de longitud para movimiento de masas de hasta cincuenta kilogramos (50 kg). La provisión de este tipo de soluciones incluye el sistema de manipulación con ejes eléctricos y servomotores completo, el tablero de control, la estructura del dispositivo diseñada a medida, y los servicios de puesta en marcha. Además, utiliza el software de configuración libre y gratuito, *HGO*, de *Festo*.
- » Sistemas para plantas de procesos: Para este segmento industrial, *Festo* desarrolla proyectos de automatización integrales que incluyen su amplia variedad de válvulas de procesos, actuadores, posicionadores proporcionales, cajas de sensores y accesorios de montaje; la provisión de todos los componentes armados y testeados, y el suministro de los gabinetes de control a medida o prediseñados, el servicio de programación y el asesoramiento en planta.

Salto tecnológico

Festo posee un extenso catálogo que agrupa más de treinta y tres mil (33.000) productos y sus variedades de componentes neumáticos, eléctricos, electrónicos y mecánicos que cubren todas las necesidades de automatización.

De esta forma, se logra automatizar procesos, simplificar operaciones y aumentar la autonomía. El objetivo es desarrollar soluciones integrales propias de la Industria 4.0, con infraestructuras inteligentes que se integren con sistemas de comunicación entre máquinas para flexibilizar la producción.

Festo en la educación

Desde hace más de cuarenta años, *Festo Didáctica* desarrolla programas de formación y

perfeccionamiento industrial, además de servicios de consultoría. En Argentina brinda, a lo largo del año, treinta y seis (36) cursos de especialización teórica y práctica a unas dos mil (2.000) personas. En FIMAQH, montó una estación de su sistema *Lab-Volt*, una plataforma educativa que permite ejercitar, experimentar y aplicar conocimientos técnicos relacionados con la automatización. El ingeniero Alberto Belluschi, gerente general de *Festo Argentina*, subrayó: "Estamos frente a un cambio de paradigma en la relación del trabajo y la producción. La potencialidad de la tecnología nos posibilita tomar distancia de las máquinas para que sean operadas y controladas desde pantallas. De modo que es el momento de estimular el entrenamiento para crecer en las habilidades denominadas 'blandas', es decir, aquellas que se orientan a la innovación, la creatividad y la flexibilidad para desarrollar estrategias de trabajo eficientes, así como también a potenciar el trabajo en equipo. Esta línea es una de nuestras contribuciones para generar empleo de calidad en nuestro país".

Sobre esta premisa impulsada por el titular de la compañía coincidieron autoridades que visitaron el stand junto al ministro de la Producción, el Ing. Francisco Cabrera, así como empresarios asociados a la Cámara Argentina de la Máquina Herramienta y Tecnologías de la Producción (CARMAHE).

En tanto, la serie de reuniones técnicas impartidas en el stand incluyeron las siguientes temáticas:

- » Oportunidades y desafíos para la Industria 4.0 en Argentina;
- » sistemas de capacitación *Festo*, para una mayor productividad;
- » actuadores eléctricos: la combinación de fuerza y precisión;
- » soluciones específicas para la industria automotriz;
- » tecnologías para la automatización de procesos industriales;
- » servicios industriales: soluciones a medida;
- » sistemáticamente más rápido para la solución acertada: las nuevas válvulas de *Festo*. ❖



¿Cómo determinar el diámetro de un rollo de bobina sin sensor específico?

Por Alfredo Ratti, de ASR Soluciones Industriales, ecuamain@hotmail.com

A veces resulta difícil encontrar información sobre algunas problemáticas, ya que suelen plantarse por soluciones herméticas o recurrir a instrumentos predefinidos.

Varias veces me encontré con sensores que cumplen perfectamente sus cometidos. Sin embargo, algunos instrumentos tienen costos elevados o son complicados de conseguir, y la posibilidad de realizar una mejora continua puede perderse por tener un presupuesto elevado.

En este caso en particular, hablaremos de reemplazar un sensor que mide el diámetro de una bobina que se está produciendo con una ecuación basada en los metros actuales producidos y el espesor de la cinta.

Este tipo de soluciones es aplicable a todo tipo de materiales enrollables, y en especial para bobinados en torretas rotativas donde es difícil colocar un sensor.

Las ventajas son las siguientes:

- » Precisión de lectura, ya que no tiene histéresis.
- » No se calibra: una vez hecha la ecuación como corresponde, y respetando los valores solicitados, el valor es exacto. (Dependiendo de la exactitud de la medición de longitud y espesor).
- » No requiere nuevas entradas físicas en el sistema industrial de control. Generalmente, la aplicación que se desarrolla en el sistema ya tiene

ingresados los valores de longitud y espesor por medición o por ingreso manual.

- » No tiene costo de mantenimiento.
- » Fácil programación.

La expresión a implementar en el sistema industrial de control es:

$$D = \sqrt{[(M \cdot \mu_m \cdot 4) / \pi] + D_{inf}^2}$$

En donde:

D: diámetro actual en milímetros

m: metros actuales

μ_m : micrones (espesor del film)

D_{inf}: diámetro mínimo (eje de la bobina, en milímetros)

Será imperioso, para obtener un resultado con precisión, trabajar dentro del PLC con todos los parámetros en coma flotante.

Para comprobar el correcto funcionamiento de la resultante, hay páginas web que disponen del cálculo. Una de ellas es la página web de *Cimsa*. Dentro de "Productos", se encuentra "cálculo de bobina", y en la opción 4, "Alternativa C" abrirá una ventana con la herramienta.

Este sistema se implementó en casos reales y el resultado fue más que satisfactorio para los usuarios, y dentro de las exactitudes admitidas en esos casos (por ejemplo: +/- 5 mm en bobinas de más de un metro).❖

Somos el motor de la automatización.
Somos su socio en su camino hacia el éxito.
Juntos forjamos el futuro.

→ **WE ARE THE ENGINEERS
OF PRODUCTIVITY.**

FESTO



Seguridad | Simplicidad | Eficiencia | Competencia

Para lograr el éxito, una compañía debe mejorar continuamente su competitividad en el sector en el cual opera.

Juntos, trabajamos para alcanzar un gran objetivo: incrementar la productividad de nuestros clientes, a través de productos, servicios y soluciones llave en mano.

Seguridad, simplicidad, eficiencia y competencia son cualidades distintivas de los productos y servicios de Festo para la automatización industrial en Argentina y en el mundo.

Festo S.A.
0810-555-33786
www.festo.com.ar
info.ar@festo.com

www.festo.com.ar/productividad



Los beneficios económicos de una verdadera empresa conectada



Por Beth Parkinson, *Rockwell Automation*, www.rockwellautomation.com.ar

Los fabricantes se enfrentan todos los días a un sinnúmero de decisiones en las que la línea de acción para la mejora de la productividad es a menudo difícil de ver. La construcción de una empresa conectada es diferente: aporta claridad a las opciones que antes parecían mal definidas. ¿Renovar los flujos de producción? ¿Apostar por un nuevo producto revolucionario? ¿Penetrar en un mercado emergente? ¿Probar un nuevo proveedor?

El retorno de la inversión derivado de la creación de una empresa conectada, usando el modelo de madurez comprobado de empresa conectada de *Rockwell Automation*, es evidente. A medida que una organización desarrolla este concepto en cinco etapas de madurez, los beneficios económicos siguen aumentando:

- » Evaluación: esta etapa del modelo de madurez de la empresa conectada determina el grado de preparación de una empresa para cambiar sus procesos y su arquitectura para aprovechar la información precisa en tiempo real. Este trabajo establece una estrategia para integrar de forma segura las tecnologías, procesos y personas. Desde una perspectiva financiera, salen a relucir rápidamente los problemas de infraestructura, como los agujeros de seguridad de alto riesgo o la incapacidad para controlar los indicadores

La construcción de una empresa conectada aporta claridad a las opciones que antes parecían mal definidas.

críticos de rendimiento (por ejemplo, residuos de energía, problemas de calidad, el tiempo de inactividad de la máquina). Un solo minuto de tiempo muerto en la industria automotriz, por ejemplo, puede costar decenas de miles de dólares. ¿Cuánto cuesta el tiempo de inactividad de su empresa anualmente?

- » Asegurar y actualizar las redes y los controles: construir y mejorar tus operaciones de red troncal OT/TI ('tecnologías operacionales/tecnologías de la información'). ¿Puede ser costoso mejorar los controles, sensores e infraestructura? Sí, pero... Los procesos de negocio mejorados y los flujos de trabajo resultantes ofrecerán importantes ahorros. Por ejemplo, los residuos y reprocesado suponen un costo promedio del cinco como cuatro por ciento (5,4%) de las ventas de la planta para los fabricantes, pero para el veinticinco por ciento (25%) de estas firmas, solo representa un uno por ciento (1%). Haga sus propios cálculos para su empresa.
- » Capital de datos de trabajo (WDC) definido y organizado: la organización identifica cómo aprovechar y potenciar los nuevos datos en la etapa 3 al contextualizar los datos dentro de una matriz de nuevos flujos de trabajo, horarios y responsabilidades. El impacto puede ser enorme. La

mejora del acceso a la información adecuada permite a los ejecutivos realizar cambios vitales en los flujos de trabajo –cambios de línea, programación de producción, contratación de personal– que iban atrasados, disfrutando de los beneficios económicos en forma de menores costos energéticos, mayor duración de los equipos, costos de mantenimiento más bajos y mayor productividad. Por ejemplo, los resultados contabilizados en las primeras doscientos (200) evaluaciones sobre ahorros energéticos llevadas a cabo en 2006 por el Departamento de Energía de Estados Unidos mostraron oportunidades para ahorrar un total de aproximadamente cincuenta y dos trillones BTu ('British Thermal Unit') de gas natural por año, lo que representa casi cuatrocientos ochenta y cinco millones de dólares (US\$ 485.000.000) en ahorros potenciales de costos anuales de energía.

El retorno de la inversión usando el modelo de madurez comprobado de empresa conectada es evidente.

- » Analítica: a nivel operacional, la analítica ayuda a identificar las principales necesidades de información en tiempo real (por ejemplo, los problemas persistentes) para identificar a los destinatarios autorizados que pueden actuar en la información para abordar las cuestiones que puedan surgir y establecer las prácticas estandarizadas y protocolos que ayudan a estas personas a tomar las decisiones correctas cuando se necesita actuar. A nivel ejecutivo, la analítica ayuda a los directivos a evaluar y optimizar sus operaciones y lograr importantes ahorros a largo plazo a través del control de capital. En *Rockwell Automation*, por ejemplo, aproximadamente el treinta por ciento (30%) de ahorro anual en el control de capital se ha realizado solo debido a

una mejor utilización de la capacidad y la programación a través de nuestra red de la planta.

- » Colaboración: con los equipos y las redes internas intercomunicándose, el modelo de empresa conectada de *Rockwell Automation* mira hacia el mundo exterior. Anticipa las actividades de la organización y en toda la cadena de suministro –tendencias de mercado, eventos políticos, incluso patrones climáticos– para minimizar las pérdidas de acontecimientos negativos, aprovechar nuevas oportunidades y coordinar las actividades de los proveedores más lejanos hacia los clientes finales. Por ejemplo, la velocidad de salida al mercado de un nuevo producto se reduce a la rapidez con que los proveedores pueden ofrecer nuevos componentes, materiales, ingredientes o herramientas. Capacitar a los actores de la cadena de suministro para ver la oportunidad puede recortar meses o más el calendario de lanzamiento de un producto. *Oak Stone Partners* estima que el retraso en el lanzamiento de un producto puede costar a una empresa hasta un treinta y cinco (35%) del valor actual neto del producto.

El establecimiento de una empresa conectada ofrece una serie de mejoras y ahorros de costos– producción, seguridad de red, gestión de activos, colaboración en la cadena de suministro– que se expanden en el tiempo. Y puesto que el esfuerzo vale por sí mismo, esta debería ser la decisión más fácil de su carrera. ¿Estás listo para hacerlo? ❖



Para recibir más información lea con su celular el código QR y complete el formulario.

Nuevas tecnologías de materiales en válvulas de control



Por Jaime J. Conesa, *Optimux Controls/Trimteck**
CV Control, www.cvcontrol.cm.ar

Endurecimiento de metales por el proceso de difusión por vapores químicos

Existen varias tecnologías tradicionales para endurecer metales en la industria hoy por hoy, sin embargo, los diversos procesos industriales, desde la industria de procesamiento de hidrocarburos a la industria de la minería, han aumentado considerablemente sus requisitos y expectativas por materiales con mejores características de dureza y resistencia al desgaste, que les permitan alcanzar, por ejemplo, temperaturas más elevadas en sus procesos, manejar mayores presiones y temperaturas en plataformas de perforación de petróleo o realizar proyectos de minería a mayores escalas.

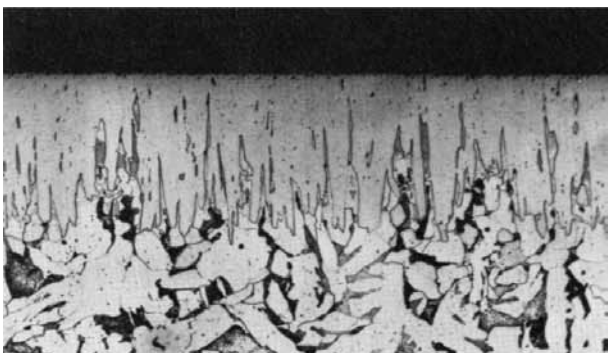


Figura 1

Los fabricantes de equipos diseñados para estos tipos de aplicaciones, por consiguiente, son los llamados a incorporar nuevas tecnologías de endurecimiento de metales que puedan responder a estas especificaciones de productos, cada vez más exigentes. La ciencia de la metalurgia, y en especial los procesos de endurecimientos de metales, se han convertido en un diferenciador importante para estos fabricantes en el área de aplicaciones para control de procesos.

Nuestra industria está ya familiarizada con procesos de endurecimiento para metales tales como el de dispersión térmica (en inglés, *thermal spray*), con el que se pueden lograr endurecimientos superficiales sobre el metal base, con elementos tales como carburo de tungsteno, titanio, níquel, etc.

Los recubrimientos de *Estelita*[®], ya sea a través de soldaduras o mecanizado de barras y acabado de cromo duro, son métodos ampliamente utilizados en la industria de fabricación de válvulas de control.

El nuevo proceso de endurecimiento de metales por el proceso de difusión por vapores químicos, CVD-5BTM fue usado por primera vez por la industria aeroespacial de Estados Unidos para endurecer componentes críticos, y por su exitoso desempeño, ha sido adoptado después por otras industrias.

CVD-5BTM es un proceso por el cual, a través de difusión de vapores químicos, se logra una nueva estructura metálica sobre la superficie base tratada. Es importante aclarar que esta nueva superficie metálica no es, como en el caso de la dispersión térmica, un simple recubrimiento (en inglés, *coating*) de espesor y durabilidad variable, sino un “escudo” formado por la combinación del metal ferroso base y los átomos de boro, titanio, y otros (ver figura 1). Esta nueva estructura metalúrgica o escudo llega a alcanzar durezas cercanas a Rockwell 70, esto es, la dureza del carburo de tungsteno.

Los espesores de este escudo varían entre 0,003 y 0,015 pulgadas, dependiendo del tratamiento y del material base utilizado. Además de su extrema dureza, el tratamiento CVD-5BTM ofrece otras características importantes:

- » Mantiene sus propiedades de dureza hasta 1.200 F
- » Reduce significativamente el coeficiente de fricción
- » Muestra resistencia a ácidos con concentraciones de hasta treinta por ciento (30%)
- » Disminuye considerablemente el efecto de fatiga de metales

Específicamente, en la industria de fabricación de válvulas de control, el tratamiento de endurecimiento de metales CVD-5BTM ha permitido solucionar aplicaciones severas de control de proceso como, por ejemplo, protección de los elementos internos en válvulas de control bajo los efectos de cavitación y ruido excesivos, así como también reducir el efecto de desgaste producido por la abrasión de fluidos pastosos en la industria papelera.

El tratamiento de endurecimiento CVD-5BTM ofrece ventajas importantes en

comparación con otros métodos tradicionales de endurecimiento de metales, una de las más importantes es que el escudo metálico que se logra sobre el metal base durante su aplicación sigue perfectamente el contorno del metal base (ver figura 2), conservando su espesor y permitiendo, de esta manera, que no ocurran cambios en las tolerancias mecánicas de las piezas originales. Esto último es de vital importancia en la industria para poder cumplir y mantener las clases ISA/ANSI de hermeticidad. ❖

[*Optimum Controls ofrece válvulas de control con tecnología de materiales CDV-5BTM: endurecimiento de metales por el proceso de difusión por vapores químicos. En Argentina, disponibles a través de la representación de CV Control.](#)

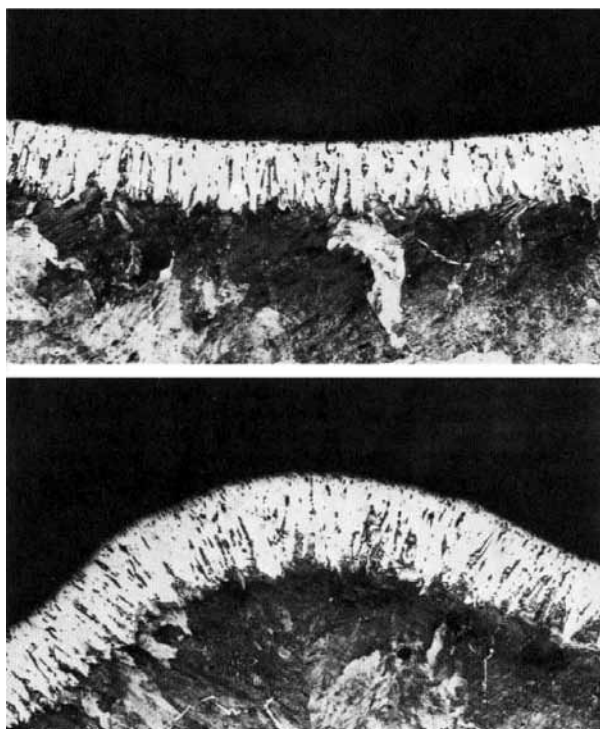
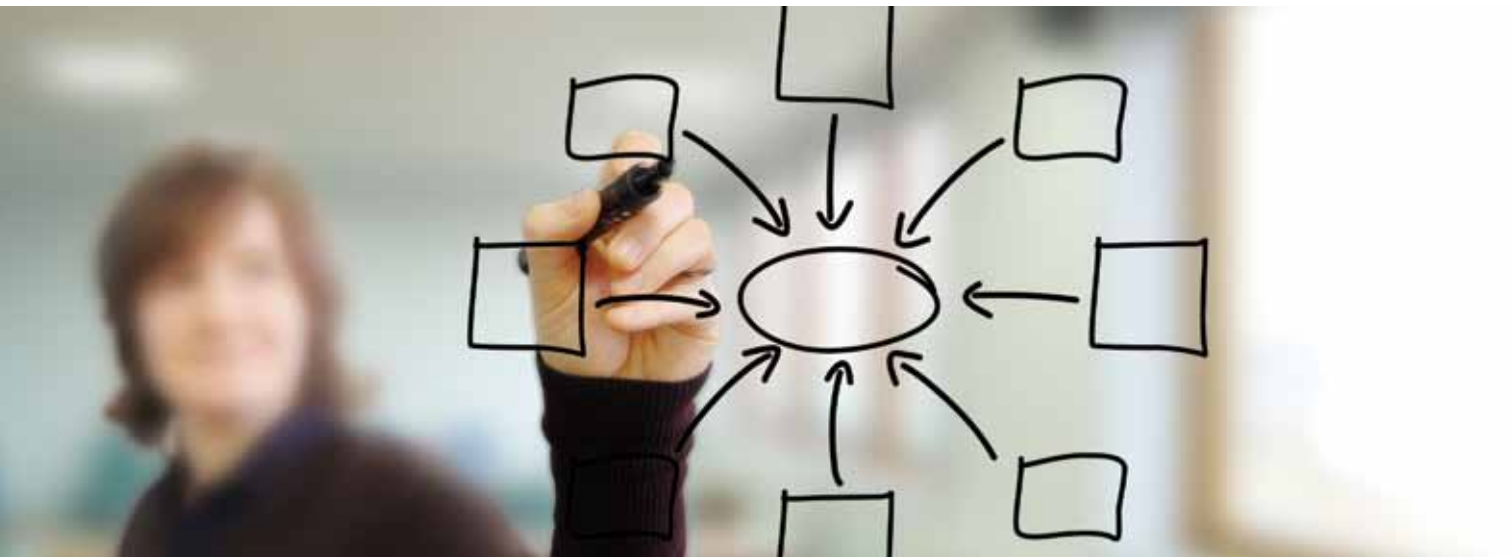


Figura 2



La enseñanza de la ingeniería de control basada en problemas

Por Luciano Schiaffino, Carlos Rodolfo Ramírez, Alejandro Massafra
Departamento Electrónica, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Entre Ríos
lschiaffino@bioingenieria.edu.ar, cramirez@bioingenieria.edu.ar, amassafra@bioingenieria.edu.ar

En el área de la bioingeniería es fundamental lograr en el futuro graduado un aprendizaje significativo con una fuerte formación experimental. El aprendizaje basado en problemas (ABP) es una alternativa

Nota del editor: Extracto del trabajo presentado por los autores en el 24° Congreso Argentino de Control Automático 2014. Para acceder al desarrollo completo, www.aadeca.org



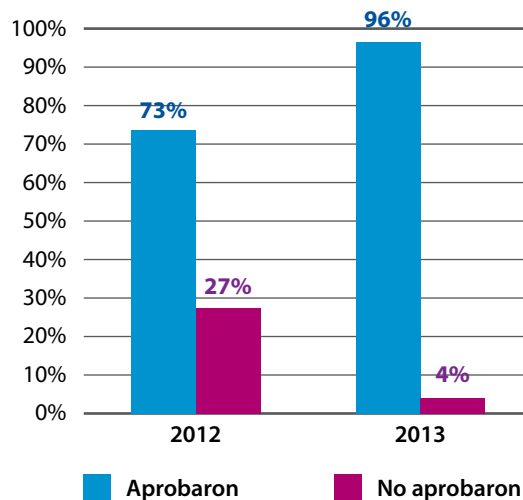
para alcanzar esta meta. En el presente trabajo se presenta una experiencia realizada en la asignatura Control Avanzado y Automatismo de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Entre Ríos –UNER– en la cual se diseñó una actividad de laboratorio, mediante ABP, para el control digital de posición de un motor de corriente continua como un problema abierto de la ingeniería. Asimismo se presenta la evaluación de dicho trabajo práctico mediante una evaluación formativa.
[...]

Resultados y conclusiones

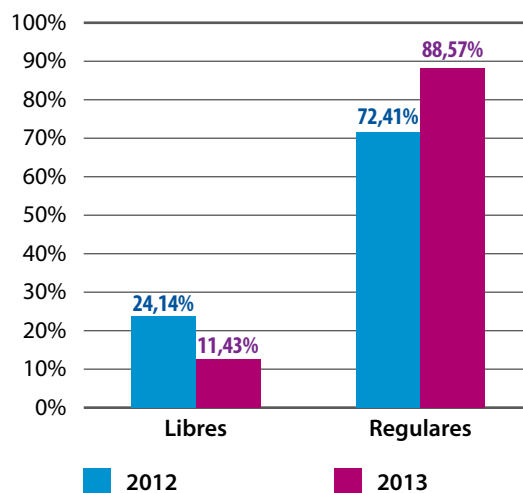
La implementación de este trabajo práctico ABP y evaluación por rúbricas logró obtener un mayor interés y compromiso de los alumnos en la realización del trabajo práctico. Se observó mayor grado de pertenencia, participación y nivel de conocimiento, lo cual se vio reflejado en la cantidad de alumnos que aprobaron la materia.

Gracias a las nuevas técnicas de enseñanza y evaluación, aumentó el compromiso de los estudiantes y, por lo tanto, la cantidad de alumnos que regularizaron la materia.

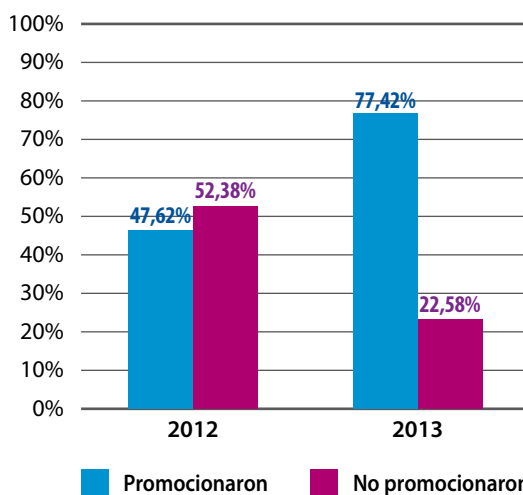
[...] Se produjo un notable aumento en la cantidad de alumnos que regularizaron la materia en comparación con cursadas anteriores. Esto se puede deber a que se logra una mayor comprensión de los temas dado que los alumnos son los que construyen la solución integrando conocimientos de otras asignaturas con los nuevos conocimientos y habilidades adquiridos a partir de este trabajo práctico. Asimismo, también se produjo un incremento en la cantidad de alumnos que promocionaron la materia. [...]. ❖



Porcentaje de aprobación del práctico



Regularidad de alumnos en los últimos dos años



Regularidad de alumnos en los últimos dos años

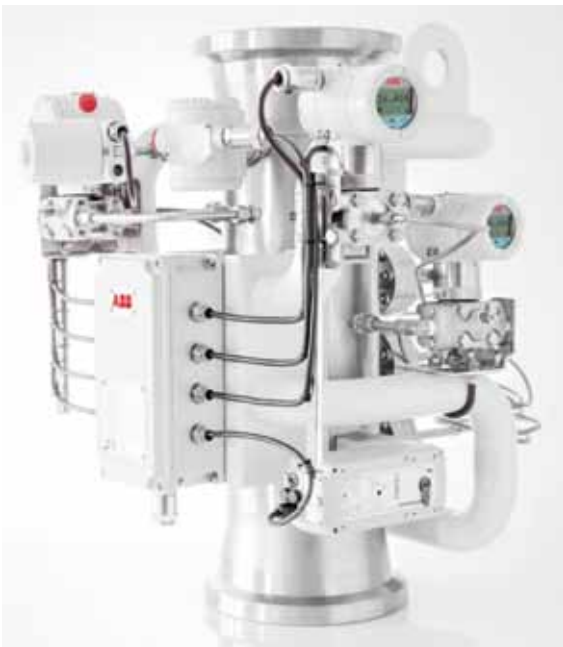


Figura 1.
El nuevo caudalímetro multifase VIS

Caudalímetro multifase de alta precisión

Por N. Bonavita y G. Ciarlo (ABB Italia) y P. Ciandri (TEA Sistemi),
ABB, www.abb.com.ar

VIS (*Vega Isokinetic Sampling*, 'muestreo isocinético Vega') es el nuevo caudalímetro de ABB cuyos diseño y características lo convierten en una opción ideal para aplicaciones gasíferas. Tal como revela el acrónimo, VIS está basado en el medidor Vega de TEA Sistemi, instalado con éxito en más de cuarenta aplicaciones alrededor del mundo desde los inicios de 2000.

El nuevo caudalímetro multifase está basado en el mismo principio de operación que su versión anterior –el muestreo isocinético– y añade un diseño totalmente nuevo que minimiza su peso y su impacto. El resultado es un medidor con la misma precisión pero mucho más compacto.

En la figura 2 se muestra un esquema del nuevo diseño del medidor, con sus principales componentes. El caudal se dirige aguas abajo y el medidor VIS toma como muestra una pequeña parte del fluido, que dirige hacia el separador gas-líquido y luego reinyecta en la tubería principal, aguas abajo hacia el orificio multifase. La toma de la muestra se lleva a cabo por medio de una sonda multipuertos de diseño especial y colocada en una sección de la tubería en donde las concentraciones y velocidades del fluido son uniformes.

Dentro del separador gas-líquido, se separan las diferentes fases de las muestras y los separadores rotacionales –en la parte superior del medidor– remueven las trazas de líquido dispersos en el gas.

El caudal de gas se mide antes de la reinyección con un medidor convencional (un típico medidor Venturi), a la vez que el caudal del líquido se computa por el tiempo requerido para completar un cierto volumen del separador mismo. La determinación del tiempo de llenado se lleva a cabo por medio de transmisores de presión

diferenciales que miden la presión estática en diferentes posiciones del separador gas-líquido.

Una vez que el líquido alcanza un valor predefinido, se abre la válvula de descarga y se produce la reinyección de la fase líquida en la tubería principal. Luego de la total remoción de la fase líquida del cuerpo del medidor, se cierra la válvula y el ciclo de medición vuelve a comenzar.

Descripción de la tecnología: muestreo isocinético

En palabras simples, el caudalímetro multifase VIS deriva los diferentes valores basándose en las muestras extraídas a través de la sonda. El requerimiento clave es que tales muestras sean cien por ciento (100%) representativas de las características del caudal en la tubería principal.

El método de muestreo isocinético, principio de operación VIS, permite la extracción de muestras del caudal principal sin modificar el perfil de flujo de la sonda. Por lo tanto, si la sonda se instala en un lugar apropiado, en donde los perfiles de velocidad de las fases líquidas y de gas sean uniformes (note que las velocidades del gas y del líquido pueden diferir), esta técnica garantiza que las porciones muestreadas sean totalmente representativas del flujo principal.

Nuevo caudalímetro multifase cuyos diseño y características lo convierten en una opción ideal para aplicaciones gasíferas

Las condiciones de muestreo isocinético se establecen dentro del medidor colocando la válvula de control de presión en una posición tal que la relación entre las caídas de presión por el orificio

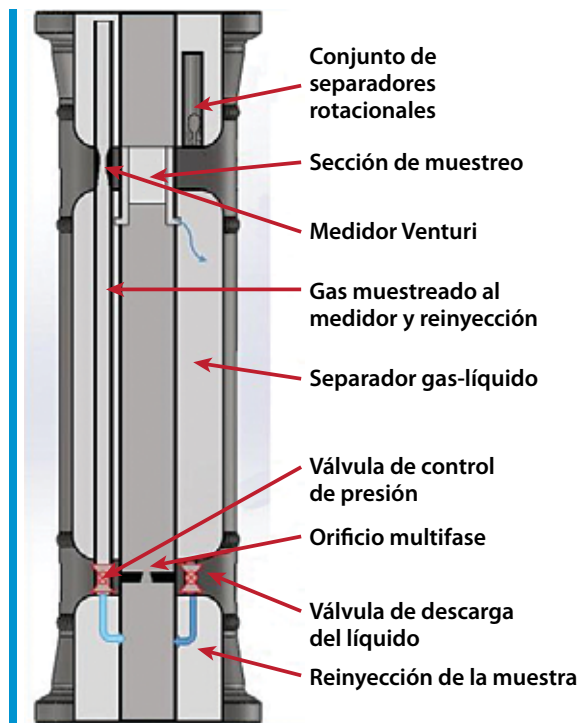


Figura 2. Componentes principales del medidor VIS

multifase en presencia de las muestras $\Delta p_{TP,S}$ y sin las muestras Δp_{TP} sea igual a:

$$(1) \Delta p_{TP,S} / \Delta p_{TP} = (1 - r_A)^2$$

en donde r_A se define como la relación de muestreo, que es igual a la relación entre la tubería principal en la sección de muestreo y la sección de la sonda:

$$(2) r_A = AP / AS$$

De la ecuación el caudal a través de un orificio combinada con la expresión anterior, también es posible derivar que:

$$(3) \Delta p_{TP,S} / \Delta p_{TP} = [1 - (q_G / Q_G)]^2$$

en donde q_G es el promedio del caudal del gas en la muestra y Q_G es el promedio del caudal total del gas a través del orificio.

Esto significa que cuando el muestreo es isocinético, la relación entre el caudal del gas de la muestra y el caudal total es igual a la relación de muestreo; $q_g/Q_G = r_A$. Una expresión similar se utiliza para el líquido, incluso en el caso en que la muestra no sea perfectamente isocinética, si la distribución del líquido y las velocidades son uniformes en la sección de muestreo.

Dado que r_A es un parámetro conocido que depende solo de la forma geométrica del medidor, el caudal general de líquido y gas se puede derivar fácilmente, dividiendo los valores de flujo de las muestras por la relación de muestreo:

$$(4) Q_g = q_g / r_A$$

$$(5) Q_L = q_L / r_A$$

La tecnología VIS ha demostrado ser capaz de proporcionar un alto rendimiento incluso en las condiciones más difíciles, es decir, cuando la fracción de volumen de gas (GVF) es extremadamente alta (superior al noventa y ocho -98- e incluso noventa y nueve por ciento -99%-). En realidad, el VIS ha demostrado ser capaz de detectar aun rastros mínimos de líquido en gas y esto obviamente estimula el interés en probarlo para aplicaciones como el almacenamiento de gas.

Experiencias de campo

Las aplicaciones del caudalímetro multifase para detectar mínimas cantidades

El nuevo caudalímetro multifase añade un diseño totalmente nuevo: un medidor preciso y más compacto.

de contaminantes líquidos en el gas no son muy comunes debido a las extremas sensibilidades requeridas en los dispositivos. Los autores de este artículo no han podido detectar en la bibliografía sobre el tema ningún reporte acerca de otro caudalímetro multifase convencional capaz de satisfacer requisitos tan exigentes. El muestreo isocinético parece

ser la tecnología más efectiva como se demostró en varias aplicaciones de campo del medidor Vega desde 2007.

La primera instalación comercial de GVF (*Gas Volume Fraction*, 'fracción de volumen de gas') exigente está vinculada con la medición del líquido que corría por una columna de deshidratación operada por *Stogit*, en Ripalta, Italia. A fin de dar con el rendimiento real de la tecnología de muestreo isocinético, se instaló el medidor *Vega* aguas abajo de la columna de deshidratación, en donde, solo por propósitos experimentales, una pequeña bomba inyectaba cantidades predefinidas de TEG

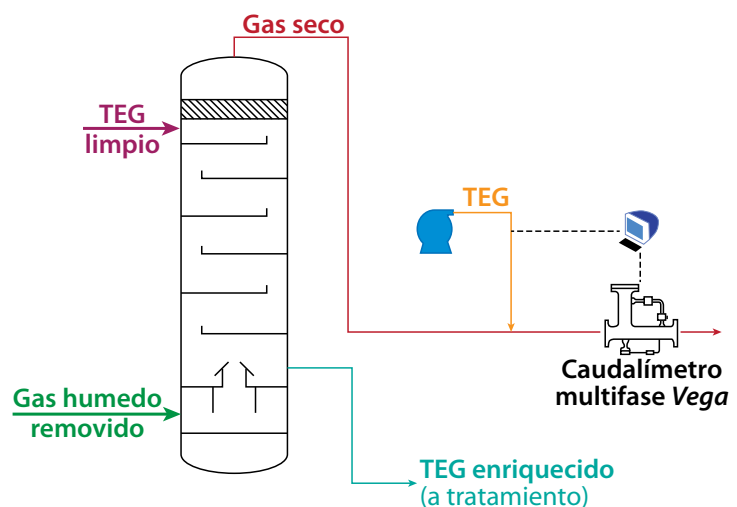


Figure 3. Prueba de instalación del caudalímetro multifase en Ripalta

(trietileno glicol) dentro del gas seco (ver figura 3). La lectura del medidor podía compararse con las cantidades conocidas de líquido inyectado, resultando en un procedimiento efectivo y válido.

El método de muestreo isocinético permite la extracción de muestras del caudal principal sin modificar el perfil de flujo alrededor de la sonda.

La aplicación de prueba presentó una complicación adicional bastante importante. De hecho, por las limitaciones de la instalación y logísticas, el medidor debió diseñarse especialmente, y entre varias condiciones, por ejemplo, se debió diseñar para operar en posición horizontal. La posición horizontal es muy desfavorable porque altera la homogeneidad ideal del flujo favoreciendo la



Figura 5. Instalación en Ripalta del caudalímetro multifase basado en muestreo isocinético

estratificación, es decir, se aleja de las condiciones isocinéticas ideales.

Se requirieron calibraciones ad-hoc y compensaciones adicionales solo por el diseño horizontal. Cuando se miden fracciones extremadamente pequeñas de líquido, como en las instalaciones de Ripalta, la precisión de las mediciones descansa en gran medida sobre la separación total de las

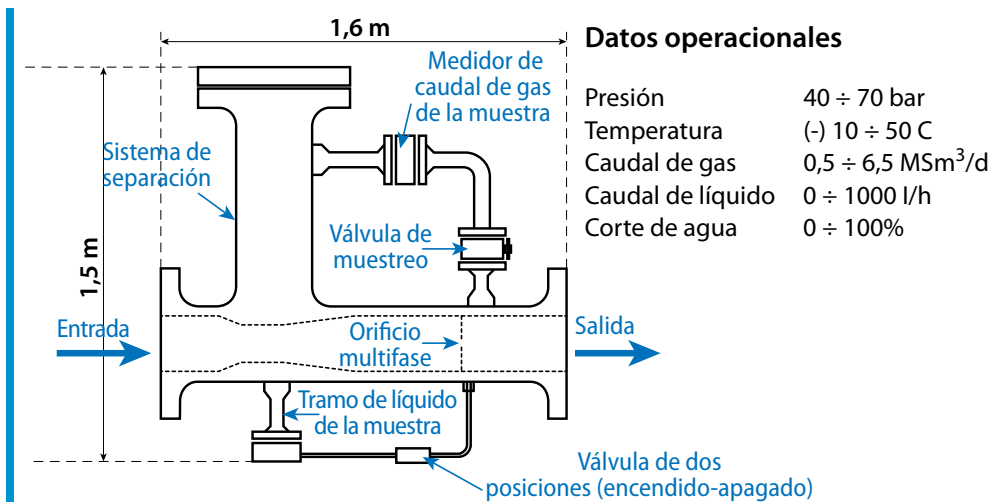


Figura 4. Esquema del medidor horizontal en Ripalta

pequeñas gotas dispersas en el gas. A fin de alcanzar una separación completa, debió desarrollarse un nuevo diseño para el separador rotacional. La forma de este separador se optimizó con una simulación 3D del perfil de caudal y la forma final fue probada a través de un conjunto de experimentos de laboratorio que indicaron que la eficiencia de la separación de gotitas de un diámetro menor o igual a cinco micrones (5 μm) era superior al noventa y nueve por ciento (99%).

Aquel no fue el único desafío: el diámetro de la tubería era extremadamente grande (doce pulgadas; 30,48 centímetros), muy por encima del tamaño típico del medidor multifase.

Estas complicaciones y la tan pequeña LVF (Liquid Void Fraction, 'fracción de líquido') que debía detectarse (configurado en $2 \cdot 10^{-4}$ - 4%) causaron una esperada precisión del diez por ciento (10%) del caudal líquido real, que es definitivamente superior al rendimiento de otros instrumentos típicos.

En la tabla 1 se muestran los resultados obtenidos por el medidor en Ripalta: debe destacarse que, a pesar de las condiciones severas, a velocidades

intermedias, el error es cercano a cero y también que es muy fácil suprimir los errores y satisfacer el requisito de mantener la incertidumbre de estas mediciones por debajo del diez por ciento (10%) después de la calibración en campo.

Los resultados probaron la potencialidad de la tecnología de muestreo isocinético y proveyeron la base para la instalación normal, en posición vertical a la salida

de los pozos de extracción en varias locaciones. Incluso sin la 'ayuda' de la gravedad se lograron niveles de precisión normales típicos de tal tecnología (tres por ciento para gas y cinco para líquido) también para aplicaciones de almacenamiento de gas.❖

Nota del editor: La nota aquí publicada es un extracto del trabajo presentado por los autores en la Conferencia Internacional de Medición de Caudal, titulado "Optimizing gas storage fields. Operation through high accuracy. Multiphase flow metering", y traducido por nuestra editorial especialmente para esta revista.

La técnica de medición garantiza que las porciones muestreadas sean totalmente representativas del caudal principal.

Test	Presión (Bar/g)	Temperatura (°C)	Caudal de gas (KSm ³ /h)	Caudal de gas medido (KSm ³ /h)	Error del caudal de gas (%)	TEG inyectado (l/h)	LVF (%)	Medición de caudal líquido corregido (l/h)	Error de caudal líquido (%)
1	55,6	-3,8	188	185	-1,3	16	4,74E-04	14,5	-9,1
2	55,7	-3,2	250	251	0,4	14	3,12E-04	15,2	8,6
3	55,4	-3	250	249	-0,4	18	3,99E-04	19,7	9,4
4	56,4	-2,3	250	252	0,8	20	4,51E-04	18,4	-8,2
5	58,9	-1,4	83,3	84	0,8	10,5	7,42E-04	9,8	-7
6	59,7	-0,1	83,3	83	-0,4	19	1,36E-03	21,3	12,1
7	58	-0,6	170	173	1,8	34	1,16E-03	32,2	-5,3

Tabla 1. Resultados de la instalación en Ripalta



mezure

Soluciones Industriales

Somos una empresa creada por personal capacitado, especializado y experimentado en brindar soluciones de medición a todo tipo de industrias

- » Comercialización de instrumentos de medición.
- » Asistencia en el montaje de instrumentos.
- » Puestas en marcha in situ.
- » Calibraciones: Caudalímetros, transmisores de presión y temperatura.



Mezure SRL
Mendoza 3022/4
Rosario, Prov. de Santa Fe
Tel: 0341 223-0447 / 558-0123
www.mezure.com.ar

SOLUCIONES PARA SEGURIDAD Y AUTOMATIZACIÓN EN MÁQUINAS



• Llaves y sensores de seguridad para puertas • Cortinas y relés de seguridad • Barreras ópticas de seguridad • Scanner láser y alfombras • Sensores inductivos • Interruptores de paro de emergencia por tracción de cable.



Para más información:
www.schmersal.net
www.harting.com

Conectores Industriales



CORRIENTES: Desde 10 hasta 650 A. **TENSIONES:** Hasta 2.000 V.
TIPO DE CONEXION: A tornillo, crimpar, presión y axial. **CANTIDAD DE CONTACTOS:** Desde 3+PE hasta 216+PE. **DIVERSOS TIPOS DE CONECTORES PARA CUMPLIR CON SUS REQUERIMIENTOS.**
PROTECCION: IP65 hasta IP68. **CERTIFICADOS:** ISO 9001, UL, CSA y CE.

Visite nuestra web: www.condelectric.com.ar

Hipólito Yrigoyen 2591 • [B1640HFY] Martínez • Buenos Aires • Argentina
Tel./Fax: +54 (011) 4836-1053 • E-mail: info@condelectric.com.ar

Consultar en
Condelectric S.A.
Para que lo demás funcione...

IBM y Cisco llevan la fuerza de Internet de las cosas hasta el límite en redes de computación



Por IBM, www.ibm.com/ar

Qué se anuncia

IBM y Cisco combinan las tecnologías de análisis de negocios y la fuerza de Internet de las cosas (IoT, por sus siglas en inglés) de la plataforma Watson de IBM con las capacidades analíticas de Cisco para comprender de manera más profunda la información en la red y actuar en consecuencia. La nueva colaboración de alcance global apunta sobre todo a empresas que están a la vanguardia en redes de computación tales como plataformas petroleras, fábricas, empresas de transporte y minas, en donde el tiempo es esencial pero el ancho de banda suele ser deficiente.

Esta nueva aproximación permite a los negocios con locaciones remotas o autónomas, monitorear mejor el estado y comportamiento de maquinarias críticas (equipamiento con información sobre temperatura, presiones, flujo promedio y velocidad) y planificar con mayor precisión los mantenimientos o actualizaciones necesarios de los equipos.

La información recolectada se medirá en forma instantánea contra de las reglas que fija el negocio en el punto de recolección, eliminando el tiempo y costos asociados a los dispositivos de transmisión de la red distribuida.

Al acceder a la fuerza conjunta de la plataforma Watson de Internet de las cosas de IBM y a la capacidad analítica de Cisco, las empresas obtienen los últimos avances en mantenimiento basado en

condiciones, porque todo el equipamiento se monitorea en tiempo real, lo que lleva a una reducción de hasta un veinticinco por ciento (25%) de los costos y a una eliminación de las posibles averías de hasta el setenta por ciento (70%).

Qué significa esto

Hoy en día, billones de dispositivos y sensores interconectados juntan grandes y diversas cantidades de datos en tiempo real. La computación "en la nube" (Cloud Computing) ha ofrecido a las empresas una forma más poderosa de almacenar esa información, convirtiéndola en conocimiento valioso, pero para empresas sin acceso a un buen ancho de banda para conectividad, estas capacidades quedan algunas veces fuera de su alcance o demoran mucho.

Las locaciones de trabajo industriales operan maquinarias costosas situadas en lugares remotos y que deben funcionar de manera continua, estos negocios no pueden afrontar cuestiones como mantenimiento fuera de programa, que puede ser costoso y, en general, no está cubiertos por garantías o seguros. Además, existe un alto costo asociado con el almacenamiento y transmisión de información y

La plataforma de Internet de las cosas de IBM y a la capacidad analítica de Cisco permiten a las empresas acceder a los últimos avances en mantenimiento basado en condiciones.

potenciales cuestiones de seguridad.

Según McKinsey, Internet de las cosas en los locaciones de trabajo industriales puede tener un impacto económico de ciento sesenta a novecientos treinta mil millones de dólares por año en 2025 y puede ayudar a las organizaciones industriales a alcanzar hasta ochocientos mil millones de dólares en mejoras de rendimiento y evitar tiempos inactivos.

Qué aporta IBM

IBM y Cisco ayudan a las organizaciones a que tomen decisiones en tiempo y forma basadas en información relevante que antes no era detectada o se pasaba por alto. La lista de clientes que ya se benefician de esta tecnología incluye a:

- » *Bell Canada*, la empresa de telecomunicaciones más grande de Canadá, entrega Internet de las cosas de IBM y Cisco en la red 4G LTE más larga y rápida de Canadá, permitiéndoles a las empresas de transporte & flota, alimentos, gas &

petróleo, minería & materiales y demás a reunir información en tiempo real sin importar dónde estén.

- » El puerto de Cartagena, en Colombia, hace uso de la analítica de vanguardia de la red para controlar el flujo de información entre grúas industriales, camiones

y trenes de cargas pesadas, siempre afectados de vibraciones, temperatura y velocidades. La plataforma *Watson* de Internet de las cosas con analítica de avanzada ayuda al puerto a adelantarse a las necesidades de mantenimiento

y evitar así que este se degrade sin que nadie lo sepa.

- » *SilverHook Powerboats*, un diseñador de embarcaciones para carreras de alta velocidad, elige la analítica de vanguardia de Cisco y la plataforma *Watson* de Internet de las cosas de IBM para ayudar a los competidores a que reaccionen de manera inmediata ante las condiciones ambientales o ingenieriles, optimizando su rendimiento.❖

La nueva colaboración de alcance global apunta a empresas que están a la vanguardia en redes de computación, en donde el tiempo es esencial pero el ancho de banda suele ser deficiente.



¿Como se aplica la Internet de las cosas en la industria?

Por Orlando Gago

Emerson Process Management, orlando.gago@emerson.com

Los beneficios de poder conectar computadoras a Internet son ampliamente conocidos y mundialmente aceptados. Tan generalizado es el uso de Internet que muy pocas personas recuerdan, o incluso podían concebir, un mundo donde una persona tuviese que encontrar la información que busca, guardarla y transferirla a un *floppy disk* o un disco duro. Pero esta realidad hoy olvidada era la norma hace solo veinte años, y únicamente cambió con el desarrollo de la capacidad de comunicarse e intercambiar información entre múltiples dispositivos, alias, la Internet.

Hoy en día, las tecnologías que permiten la comunicación inalámbrica (en inglés, 'wireless') –*Wifi, Bluetooth, Infrared, etc.*– se han vuelto tan económicas y de uso común, que han sido integradas a una gran cantidad de dispositivos más allá de computadores personales. Ahora contamos con equipos como teléfonos inteligentes (en inglés, *smartphones*), relojes y televisores inteligentes, vehículos, impresoras e incluso refrigeradores y unidades de aires acondicionados con conectividad inalámbrica. Con esta capacidad, los equipos o “cosas” en la Internet de las cosas (IIoT, por sus siglas en inglés, *Industrial Internet of Things*) pueden compartir datos entre ellos y proveer información útil sobre la que podemos tomar acción. Esto lo llamamos “información accionable”.

Por ejemplo, el reloj inteligente monitorea tu conteo de pasos o el ritmo cardíaco, y envía esta información a tu teléfono inteligente, tablet o PC –traduciendo estos datos en calorías quemadas–. Esta información se usa para hacer seguimiento al progreso hacia tus metas de salud, bien sea para pérdida

de peso, balance energético o calidad del sueño. La Internet industrial de las cosas (IIoT, por sus siglas en inglés, *Industrial Internet of Things*) es, esencialmente, la aplicación de principios similares al IoT al ámbito industrial en vez de a áreas personales o comerciales.

Las nuevas presiones competitivas que los productores enfrentan demandan cambios en la forma que se afrontan los problemas en el negocio para obtener ventajas competitivas. Para algunas empresas, esto significa mayor producción y disminución de paradas no planificadas. Para otras, gira en torno a reducción del consumo/pérdida de energía con una adecuada gestión energética. Otras simplemente buscan producir productos de mejor calidad mediante la optimización de sus procesos. Cualesquiera que sean los objetivos, los productores solo podrán alcanzarlos aplicando tecnología disponible hoy en día y desarrollando herramientas para traducir los datos de sus sistemas informáticos (DCS, historiadores, sistemas de gerenciamiento de activos, etc.), en información accionable. Es aquí donde IIoT y las tecnologías inalámbricas juegan un papel protagónico en permitir a los productores ejecutar estas estrategias y alcanzar sus metas.

Utilizando sensores industriales en conjunto con protocolos cableados e inalámbricos, los productores pueden conectar “cosas” como bombas de procesos, válvulas, compresores o calderas, a Internet (o la intranet de la empresa). Estos nuevos datos, en conjunto con datos existentes en los sistemas de información de la planta, permiten obtener una visibilidad expandida de la operación. Nuevas

herramientas pueden luego traducir esos datos en información útil para mejorar el desempeño de las plantas y colocar a los productores en camino para alcanzar sus metas financieras.

Por ejemplo, los productores ahora pueden hacer seguimiento a las tendencias de consumo energético, detectar cambios en la actividad "normal", e identificar la causa raíz para solventar los problemas y reducir, o prevenir, la pérdida de energía. De igual manera, el usuario ahora puede hacer seguimiento del desempeño de bombas, compresores o intercambiadores de calor e identificar condiciones anormales antes de que estas se conviertan en problemas e impacten el proceso. Al tomar acción oportuna para solucionar estas condiciones, se previenen retrasos o paradas de producción.

Esta información puede ser usada también para coordinar la disponibilidad de repuestos y personal necesario, ayudando así a disminuir el tiempo y costo de la reparación, incluyendo el de parada de proceso. El mantenimiento previo a una falla suele ser la mitad del costo de la reparación después de la falla, y mucho menor si la falla representa una parada no planificada de la planta. En algunos casos, estas labores de mantenimiento pueden automatizarse, como en el caso de calibración remota de instrumentos, traduciendo a mejor visibilidad de la disponibilidad de la planta y mejoras en el desempeño financiero.

El rol de *Emerson* en IIoT se centra en mejorar la colección de datos de la planta y comunicar estos datos a los sistemas de control y monitoreo. *Emerson* también provee herramientas para analizar estos datos y convertirlo en información accionable. Todas estas actividades forman parte de las estrategias de *Pervasive Sensing*[®], término que *Emerson* usa para describir cómo se puede fácilmente recoger muchos más datos utilizando principalmente sensores inalámbricos, y convertirlos en información accionable.

"Hay cientos de millones de sensores de temperatura, presión, nivel, vibración, acústicos, analizadores, indicadores de posición, etc. conectados

vía cableada tradicional e inalámbrica instalados y operando en el sector industrial, con millones siendo agregados cada año", menciona Bob Karschnia, vicepresidente y gerente general de *Wireless, Emerson Process Management*. "Estos sensores se conectan vía redes cableadas o inalámbricas, a menudo basadas en Ethernet, a una variedad de plataformas de software de alto nivel. Para plataformas de software remotas, el almacenamiento y cómputo de data puede incluso hacerse en la nube," agrega luego, refiriéndose a cómputo y almacenamiento en la nube (*cloud storage & computing*).

Aplicaciones como monitoreo de condición de torres de enfriamiento e intercambiadores de calor proveen visibilidad de cómo operan estos equipos, y generan alertas cuando se están desarrollando condiciones anormales. Esta información permite tener un tiempo adicional muy valioso para coordinar y ejecutar las labores de mantenimiento o reparaciones, antes de que estas condiciones impacten el proceso.

El monitoreo de trampas de vapor y otros componentes clave otorgan visibilidad en el área de consumo energético de la planta. Identificando trampas que han fallado o picos en consumo de combustible, se pueden usar herramientas de análisis para enviar alertas y notificar a la persona adecuada del evento para que tome acción. Otro ejemplo son las aplicaciones de monitoreo remoto de tanques, que permiten a los usuarios tomar los recursos dedicados a la recolección manual de datos en rondas diarias, y convertirlos en recursos activos para reparación y mantenimiento basado en la información ahora disponible en línea.

En resumen, la Internet industrial de las cosas es un concepto que agrupa la aplicación de tecnología para la recolección de información y conexión de activos de planta, "cosas", con los sistemas y herramientas adecuados. Las tecnologías de IIoT se utilizan para tomar y traducir los datos en información accionable para que los productores puedan alcanzar sus objetivos de negocio.❖



Opciones de PLC para un control eficiente

Por Phoenix Contact, www.phoenixcontact.com.ar

En esta nota, un repaso por el amplio espectro de sistemas de control de Phoenix Contact, que sirven a la automatización fiable y económica incluso en ambientes hostiles o en aplicaciones complejas como ser desde el suministro de agua descentralizado, hasta la vía de lacado de gran complejidad en la industria automovilística.

Todas las opciones fueron desarrolladas por la propia empresa alemana con el objeto de ofrecer mayor flexibilidad de automatización, mayor rango de aplicaciones y operación rápida y rentable.

Sistemas de control

- » Sistemas de relés lógicos programables: *PLC logic*, relés lógicos diseñados para la tareas de automatización pequeñas. Este combina las ventajas de los relés enchufables con funciones lógicas y un software intuitivo.
- » Sistemas de control modulares: clase 100, para la automatización sencilla de aplicaciones pequeñas y medianas; clase 1000, junto con los sistemas de E/S *Axioline*, un sistema de automatización de alto rendimiento; clase 300, aptos para Profinet, para aplicaciones de medianas a exigentes, y clase 3000, *Axioncontrol*, con tecnología potente y una carcasa especialmente robusta.
- » Autómatas compactos: sistemas de alta potencia clase 400 para tareas de automatización complejas. La cartera incluye además una variante de seguridad y un PLC para redundancia Profinet.

- » PLC para software: *PC Work RT Basic* o *PC Work SRT*, para convertir la PC en un sistema de control de alto rendimiento.
- » Control de carga *E-Mobility*: para la construcción de postes de carga continua y alterna según normas y estándares actuales.

Automatización sencilla

Easy Automation es el nombre del sistema de Phoenix Contact para, como su nombre indica, facilitar la automatización. Ya sea para aplicaciones pequeñas a medianas, es posible optimizar los costos. Se impone en el mercado por caracterizarse por ser óptima para aplicaciones más pequeñas con un reducido grado de conexión entre redes; facilitar el manejo gracias a la poca complejidad de todos los componentes y bloques del software; compatibilidad universal de los componentes, y posibilidad de ampliación por módulos de función y E/S para requisitos individuales.

Rendimiento elevado

Los autómatas compactos de Phoenix Contact permiten un control fiable de las tareas de automatización en estructuras de redes complejas. Se caracterizan por los bloques TCP abiertos y un servidor web integrado, capacidad de cálculo y tasas de transferencia de datos, automatización fiable y un software de ingeniería sencillo y de uso universal. ❖



AADECA '16

1, 2 y 3 de Noviembre de 2016

Hotel Sheraton Libertador
Ciudad de Buenos Aires - Argentina

25º Congreso Argentino de Control Automático

Este evento reúne cada dos años a académicos, estudiantes, profesionales y especialistas de la automatización, control automático e instrumentación, cubriendo ampliamente todos los aspectos, tanto de investigación aplicada como teórica.

Se esperan para este 25º Congreso Argentino de Control Automático los siguientes tipos de trabajos:

- **ACADÉMICO:** Presentación de trabajos de los grupos de investigación
- **ESTUDIANTIL:** Estudiantes de grado de carreras de ingeniería y afines
- **INDUSTRIAL:** Sesión especial de trabajos de la industria

FECHAS IMPORTANTES:

- Recepción de Trabajos: 5 de agosto de 2016
- Notificación de aceptación: 30 de septiembre de 2016
- Recepción de Trabajos Definitivos: 14 de octubre de 2016
- Realización del Congreso: 1, 2 y 3 de noviembre de 2016

Invitamos a quienes nos acompañan congreso tras congreso y a todos aquellos interesados en la Automatización y el Control Automático, a sumarse a este evento ya sea participando en la organización como en la presentación de trabajos.

Un encuentro con lo nuevo en tecnología e ideas

Exposición, conferencias plenarias, cursos de actualización, mesas redondas, charlas técnicas, concursos Desarrollos Estudiantiles.

Tres días donde los profesionales intercambiarán conceptos acerca de los últimos avances científicos y tecnológicos del sector

Más información en www.aadeca.org
o congreso2016@aadeca.org

ORGANIZA

AADECA

Asociación Argentina
de Control Automático

INFORMES

+54 (11) 4374-3780
congreso2016@aadeca.org
www.aadeca.org

Sede AADECA
Av. Callao 220 piso 7
Ciudad Autónoma de Buenos Aires
(C1022AAP) Argentina

AADECA '16

Tecnología inalámbrica en sistemas críticos

“Para este proyecto, nos enfrentamos con un requisito exigente de latencia para un ciclo completo desde el momento de detección de fuego y gas, hasta el de activación de alarmas sonoras y visuales, y sin cables eléctricos. El cliente seleccionó la red OneWireless®, de Honeywell, gracias a su rendimiento en tiempo real, sin igual”. Consultor de OneWireless, Honeywell

Por Honeywell, www.honeywell.com

Antecedentes

Una de las principales empresas del mundo en operar con gas natural licuado (GNL) en forma integral, con una reputación envidiable como proveedor confiable y segura. Son un recurso regional para un componente clave en la diversidad de fuentes de energía a nivel mundial. La empresa supervisa y gestiona todas las operaciones asociadas con siete trenes de GNL, dos instalaciones de producción de gas, dos instalaciones de producción de helio, con contratos de transporte marítimo de relevancia y socios comerciales en todo el mundo. La empresa cuenta con instalaciones de primera categoría para la extracción, procesamiento, licuación y almacenamiento de gas tanto en la costa como sobre las aguas.

Esta empresa de GNL necesitaba un sistema de alerta que generara alarmas visuales y sonoras para advertir al personal en el área de administración de la planta en caso de fuga de gas. El objetivo clave era garantizar la seguridad del personal y facilitar la evacuación de las áreas administrativas en caso de que hubiera fuga de gas tóxico.

Uno de los requisitos más importantes consistía en generar alarmas visuales y auditivas dentro de los tres segundos de detectado el escape de gas. Dado que el diseño de la red iba a ser un elemento relevante para satisfacer este requisito, los expertos de *Honeywell* diseñaron un extenso estudio durante la etapa de factibilidad para proveer un diseño inalámbrico detallado y un plano de disposición que satisficiera las velocidades de latencia requeridos para la aplicación. En todas las etapas, los expertos de *Honeywell* trabajaron en

cooperación con la empresa de ingeniería y compras contratada por el usuario final.

Honeywell fue el único proveedor capaz de ofrecer una solución completa que cubriera todos los aspectos de los requisitos de los clientes, incluyendo la infraestructura inalámbrica ISA 100, detectores de gas H₂S, panel PLC para gas, dispositivos finales para gas y fuego, energía solar, y un sistema SCADA. La infraestructura de *OneWireless* y el transmisor inalámbrico de E/S universal XYR 6000 jugaron roles importantes como parte de una solución completa, ya que ambos fueron necesarios para energizar las alarmas visuales y sonoras.

Desafío

Desde el comienzo, el usuario final comprendió que identificar la infraestructura inalámbrica correcta al inicio del proyecto era algo fundamental para el éxito en su implementación. Los requisitos de infraestructura inalámbrica estaban basados en los siguientes principios fundamentales: seguridad, escalabilidad, antecedentes probados y soporte profesional y con experiencia. El sistema seleccionado debía satisfacer requisitos exigentes de latencia punto a punto y de los componentes de campo, incluyendo detectores, transmisores, alarmas sonoras y balizas, para que funcionen independientemente del cableado eléctrico. El área gerencial del usuario final, así como la empresa de ingeniería y compras contratada, estuvieron involucrados en todos los aspectos del proyecto, desde la selección de la tecnología hasta la asistencia



La solución inalámbrica de Honeywell satisface requisitos exigentes de latencia punto a punto para sistemas de alarma de gas y fuego.

durante el desarrollo del proyecto, y el cálculo de futuras necesidades tecnológicas.

Tanto durante el FAT como durante el SAT, la red *OneWireless* de *Honeywell* funcionó de forma perfecta y superó las expectativas del cliente. El sistema gestionó de forma consistente para darse cuenta del tiempo de activación desde los detectores de gas tóxico, hacia el analizador de gas, hacia el panel del sistema y a través de varios convertidores, hacia el RTU actuando como maestro MODBUS, hacia el WDM (administrador de los dispositivos inalámbricos), y luego hacia los transmisores inalámbricos de E/S universales *XYR 6000*, con un tiempo de activación de 2,9 seg y la actuación simultánea de todas las sirenas y balizas. El requisito del usuario final de latencia no superior a tres segundos fue satisfecho.

El cliente sometió el sistema a pruebas rigurosas (que fueron más allá del alcance de las pruebas) para probar el comportamiento frente a fallos y la estabilidad de la red. El sistema inalámbrico resistió todas las pruebas e intentos de falla y demostró su resiliencia y robustez. El cliente estaba extremadamente contento con la solución *OneWireless* de *Honeywell*, pues no esperaba del sistema un comportamiento sin problemas durante las pruebas.

Solución

La solución *OneWireless* de *Honeywell* utilizada en este proyecto es una infraestructura de red inalámbrica compatible con ISA 100.11a, que comprende FDAP (Field Device Access, 'acceso a dispositivo de campo'), WDM y transmisores universales E/S *XYR6000*. Incluidas en esta solución también hay WDM redundantes, que proveen una interfaz redundante para el PLC de seguridad. Los componentes primarios de la arquitectura de esta solución son:

- » Red *OneWireless*, de *Honeywell*.
- » Detectores de gas y fuego.
- » PLC de seguridad.
- » WDM.
- » FDAP, colocado junto al WDM.

- » FDAP, como ruters de campo.
- » Transmisores universales E/S *XYR6000*
- » Cabinas de alarmas visuales y sonoras.

La red *OneWireless* de *Honeywell* es una red inalámbrica industrial de multiaplicación y multiprotocolo que extiende la red de control de proceso hacia el campo.

Beneficios

La solución *OneWireless* satisfizo los exigentes requisitos de latencia y permitió al usuario final garantizar la seguridad del personal y facilitar la evacuación de las áreas administrativas ante la ocurrencia de un escape de gas tóxico.

Flexibilidad y seguridad fueron criterios relevantes de selección para usuario final. La red *OneWireless* de *Honeywell* hizo posible que el usuario final pueda obtener mediciones en locaciones remotas o de difícil acceso. Los sistemas inalámbricos también operan de forma consistente y confiable en áreas antes consideradas como poco prácticas o fuera de los límites. Además, el menor costo por dispositivo de E/S inalámbrico puede ayudar a justificar proyectos no viables con transmisores cableados.

Poco después de la entrega de la solución, el usuario final adjudicó a *Honeywell* la siguiente fase del proyecto inalámbrico, que consiste en conectar de forma inalámbrica la información hasta la sala de control desde los PLC dispersos por todo el sitio. ❖

Nota del editor: la nota aquí publicada fue preparada por los autores como gacetilla de comunicación internacional y fue traducida por nuestra editorial especialmente para esta revista.

OneWireless® es una marca registrada de Honeywell International, Inc.

*Todas las demás marcas registradas son propiedad de sus respectivos dueños.



Multiconferencia de IEEE en Buenos Aires

MSC 2016, www.msc2016.org

Del 19 al 22 de septiembre, tendrá lugar en Buenos Aires la Multiconferencia de Sistemas y Control (MSC 2016) del Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica (IEEE).

MSC 2016 reúne especialistas de todo el mundo y se desarrolla cada año en un lugar diferente. En 2015 se hizo en Australia, el anterior, en India. En esta ocasión, es la primera vez que se opta por Latinoamérica.

El Dr. Ricardo Sánchez Peña, del Instituto Tecnológico de Buenos Aires (ITBA), CONICET, socio destacado de AADECA y organizador general del evento fue entrevistado por *La Revista de AADECA* para ahondar un poco más en la relevancia del encuentro. El otro organizador es Mario Sznaier, de la Universidad del Nordeste, de Estados Unidos.

Este evento, apoyado por la Sociedad de Sistemas y Control (CSS) está conformado por tres conferencias internacionales: la conferencia IEEE sobre diseño de control asistido por computadora (CACSD, 'Computer Aided Control System Design'), la conferencia IEEE sobre aplicaciones de control (CCA), y el simposio internacional de IEEE sobre control inteligente (ISIC).

El programa también incluye cuatro charlas plenarias:

- » "Optimización en sistemas y teoría de control", de Pablo Parrilo, graduado en UBA y actualmente en el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), Estados Unidos.
- » "Modelado y control de sistemas de energía eólica", de Mario Rotea, de la Universidad de Texas en Dallas, Estados Unidos.
- » "Estimación contemplativa en tiempo real en aplicaciones de vehículos autónomos", por Jay Farrell, de la Universidad de California, Estados Unidos.

- » Una presentación del profesor Bitmead, de la Universidad de California, Estados Unidos.

Además de las plenarias, MSC 2016 desplegará un amplio programa, específica al respecto el Dr. Sánchez Peña: "Los temas más convocantes en la actualidad también forman parte de la lista de conferencias: redes inteligentes, bioingeniería, ingeniería mecánica, eléctrica, electrónica, vehículos aéreos o terrestres no tripulados; y no faltarán otros tópicos como aplicaciones aeroespaciales, mecánicas, electrónicas; de todas las áreas, porque el área de control es ubicua, está en todos lados".

Respecto de los *workshops*, son dos. Uno de ellos, sobre la evaluación humanitaria de la ingeniería de control, cuyo instructor es el profesor Kevin Paasino, de la Universidad de Ohio. El otro, de bioingeniería, específicamente, sobre el papel del control en la diabetes. En tanto que actualmente se encuentra embarcado en un proyecto de páncreas artificial para diabetes tipo 1 (insulino-dependiente). Ricardo Sánchez Peña mostró un enorme entusiasmo por la posibilidad de contar en el país con la presencia destacada de "tres de los cuatro grupos de investigación más importantes en el área a nivel mundial". Se refería entonces a la Escuela de Ingeniería y Ciencias Aplicadas de Harvard (Estados Unidos), el Departamento de Ingeniería de Información de la Universidad de Padua (Italia) y el Centro de Tecnología para Diabetes de la Universidad de Virginia (Estados Unidos).

La Multiconferencia se llevará a cabo en los salones del hotel NH City & Towers, en Buenos Aires, cuya fachada de decoración art deco mira hacia la Plaza de Mayo, muy cerca del Cabildo, la Catedral y la Casa Rosada, todos edificios emblemáticos de nuestra ciudad y nuestra nación. ❖

CONEXPO

Congresos y Exposiciones

Congreso y Exposición de Ingeniería Eléctrica, Luminotecnia, Control, Automatización y Seguridad

Jornada de actualización en automatización y control en San Miguel de Tucumán

Viernes 26 de agosto de 2016
Hotel Catalinas Park

Organizan



EDITORES

AADECA

Asociación Argentina de Control Automático

AADECA ingeniería **ELECTRICA** **28A**
REVISTA electrotecnica -luminotecnia-

www.conexpo.com.ar



SOLUCIONES INDUSTRIALES

LOS PROCESOS PUEDEN OPTIMIZARSE CON MEJORAS CONTINUAS. LOGRANDO MEJOR PRODUCCIÓN EN MENOR TIEMPO.

FUERZA MOTRIZ - TABLEROS ELÉCTRICOS
PLANOS ELÉCTRICOS - UPGRADE
MIGRACIONES - DETECCIÓN DE FALLAS
MONITOREOS CON HMI O SCADA
CONFIGURACIÓN EN INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN

Trabajamos con PLC y SCADA de distintas gamas (primeras marcas y líneas económicas) Aplicado para procesos alimenticios, plásticos, cerámicos, avícola, entre otros.

ALFREDO RATTI  15-5904-8819
asrautomatizacion@gmail.com

Calendario de próximos cursos

- 10 de agosto: Hidráulica para instrumentistas (a*)
- 24, 25 y 26 de agosto: Calibración de instrumentos de medición de presión y temperatura + prácticas intensivas (d*) (*)
- 14, 15 y 16 de septiembre: Válvulas de control: cálculos, selección y mantenimiento (d*) (*)
- 20, 21, 27 y 28 de septiembre: Introducción a redes de campo y comunicaciones industriales (a*) (*)
- 30 de septiembre: Termodinámica para instrumentistas (a*)
- 3, 4 y 5 de octubre: Resolución de fallas en instalaciones de campo (d*) (*)
- 19, 20 y 21 de octubre: Ajuste óptimo de lazos de control (b*)
- 27 y 28 de octubre: Válvulas de seguridad y discos de ruptura (d*) (*)

(a*) Curso dictado vía web con posibilidades de interactuar con los docentes | (b*) Acuerdo SVS-Rockwell | (d*) Acuerdo de SVS Consultores - CV Control | (*) Descuento 10% para socios AADECA + cuotas sin interés.

- ▶ Asesoría y consultoría independiente en instrumentación y control de procesos
- ▶ Capacitación: presencial, a distancia y en empresa
- ▶ Desde básicos a complejos. aplicación inmediata de los conocimientos adquiridos
- ▶ Representantes de ARC Advisory Group

Por consultas y programas:

www.svsconsultores.com.ar | info@svsconsultores.com.ar
Tel: (54+11) 4582-5842 | Cel: (54+11) 15-6217-1220
Av. Gaona 2673 9D, CABA, Argentina

Técnicas para aumentar la confiabilidad de la transmisión inalámbrica de datos de control

Por Hitoshi Saito, Naoyuki Fujimoto
Yokogawa, www.yokogawa.com.ar

Con el desarrollo de dispositivos de campo inalámbricos que satisfacen el estándar ISA 100.11a, se acrecienta su necesidad de uso, no solo para monitorear procesos, sino también para el control, en donde un sistema huésped transmite información de control a dichos dispositivos de forma inalámbrica. Este trabajo describe la transmisión inalámbrica de datos de control y las técnicas para mejorar su fiabilidad. Como ejemplo de productos de campo con transmisión inalámbrica de datos de control, este trabajo presenta el módulo *FN910*, que opera válvulas neumáticas según instrucciones transmitidas de forma inalámbrica.

Introducción

En tanto que se agranda la gama de instrumentos de campo inalámbricos, la introducción de este tipo de solución expande su rango de aplicaciones para sacar ventaja de sus beneficios, tales como la eliminación del cableado. En 2012, *Yokogawa* lanzó la estación de gestión inalámbrica *YFGW® 410* y el punto de acceso de campo inalámbrico *YFGW 510*, que ofrece una infraestructura inalámbrica muy confiable. El *YFGW 410* puede transmitir datos de control a instrumentos de campo inalámbricos, expandiendo el uso inalámbrico en campo, no solo para la medición, sino también para el control. Convencionalmente, cuando la comunicación falla, la transmisión de datos de control se suspende por alrededor de diez minutos (10 min) para cambiar la vía de comunicación. Sin embargo, el nuevo método, que elimina el cambio de trayecto, asegura la transmisión en tiempo real de datos de control y alcanza una comunicación altamente confiable.

En esta nota, se describe un método para mejorar la fiabilidad de la transmisión de datos de control en sistemas de campo inalámbricos, y se presenta el módulo de control de válvula solenoide inalámbrica *FN910* como un ejemplo que saca ventaja de este método.

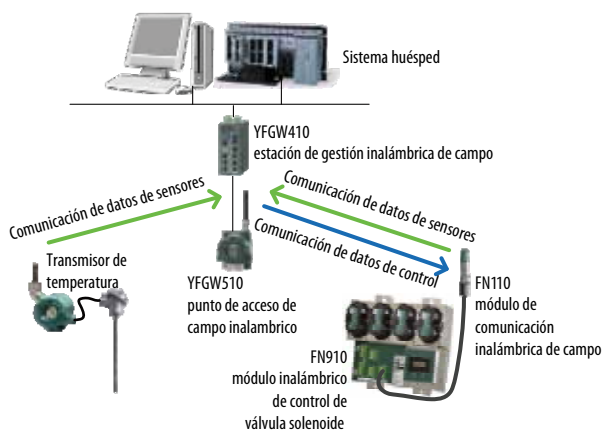


Figura 1. Transmisión de datos de sensores y de control

Mecanismos de comunicación en sistemas de campo inalámbricos

Para comprender el nuevo método para mejorar la fiabilidad de la comunicación inalámbrica de campo, en esta sección se describen los mecanismos de transmisión en sistemas de campo inalámbricos que utilizan YFGW 410 e YFGW 510.

Transmisión de datos de control y de sensores

Los valores de los instrumentos de medición inalámbricos, tales como transmisores de temperatura, se transmiten periódicamente al punto de acceso (de aquí en adelante, "transmisión de datos de sensores").

En el método adicional convencional, un paquete de información se transmite por un solo camino. En cambio, YFGW 410 siempre transmite dos paquetes de información iguales hacia los dos trayectos de comunicación.

A la vez, los instrumentos de campo inalámbricos son controlados a través de órdenes de operación que reciben periódicamente por medio de la transmisión de datos de control (de aquí en adelante, "transmisión de datos de control"), y reenvían y releen órdenes por medio de su propio sistema de transmisión. Que sea el sistema huésped el que envíe las órdenes de operación confirma el arribo exitoso de las órdenes de operación al releer los valores enviados a través de la transmisión de datos de sensores.

La figura 1 muestra cómo se llevan a cabo las transmisiones de datos de sensores y de control. FN910 trabaja en combinación con el módulo de comunicación inalámbrica FN110 (de aquí en adelante, "FN910" denota tanto a FN110 como a FN910).

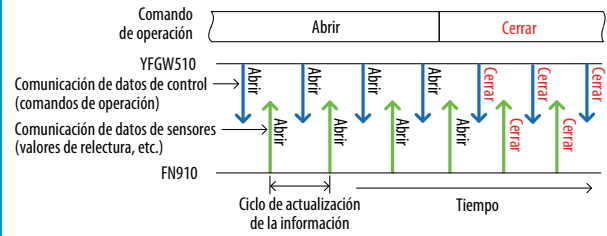


Figura 2. Transmisión y confirmación de las órdenes de operación vía inalámbrica

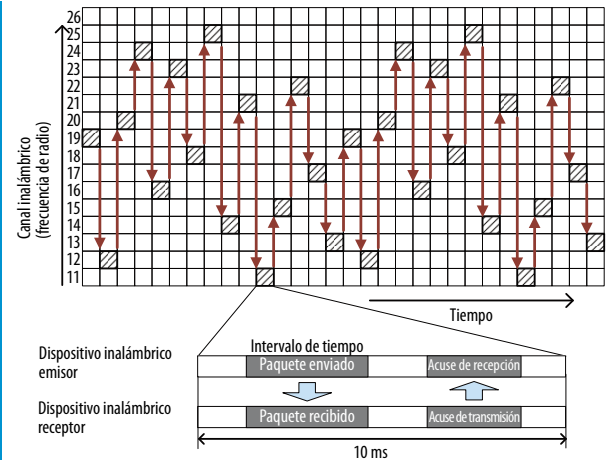


Figura 3. Comunicación con saltos de canal e intervalos de tiempo

Ciclo de actualización de la información

En la comunicación de datos de control y de sensores, la información se transmite según un ciclo predeterminado de actualización de la información. La figura 2 muestra el diagrama de secuencia de tiempo cuando se transmiten las órdenes para abrir o cerrar una válvula al FN910.

Intervalos de tiempo y "saltos" de canal

La banda de 2,4 gigahertz (2,4 GHz), que utilizan los sistemas de campo inalámbricos, se divide en dieciséis (16) canales y la información se transmite cambiando estos canales cada diez milisegundos (10 ms). Esta operación de cambio de canal, llamada "saltos de canal" (*channel hopping*), mejora la tolerancia de un canal específico a la interferencia de onda de radio. En un lapso de diez milisegundos (10 ms), entre dos dispositivos inalámbricos, un dispositivo envía un paquete de comunicación que contiene información de control o de sensores y la

Transmisión de datos de control.
YFGW 410 transmite la misma
información de control por dos trayectos

Transmisión de datos de sensor.
Un instrumento de campo inalámbrico
retransmite los datos de sensores a una ruta
secundaria (flecha de líneas punteadas)
cuando la respuesta de acuse no se confirma.

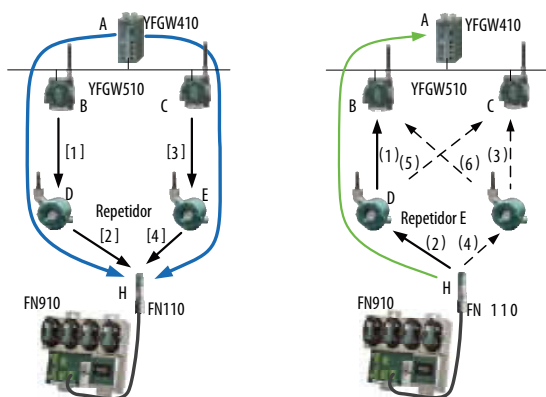


Figura 4. Canales de transmisión adicional en un sistema de campo inalámbrico

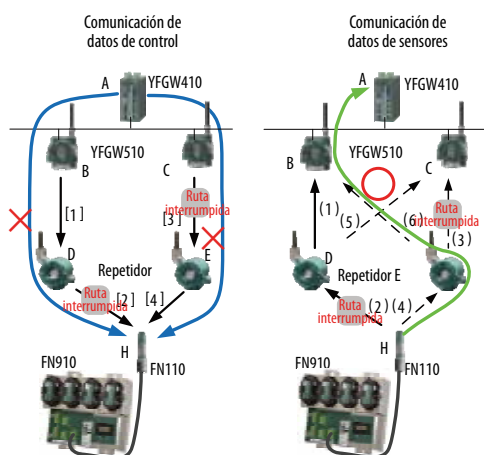


Figura 5. Reporte de anomalías por medio de la transmisión de datos de control

contraparte hace acuse de recibo. La figura 3 muestra dicha transmisión, haciendo uso de los intervalos de tiempo y de los cambios de canal.

Programación de intervalos de tiempo

En el sistema inalámbrico de campo, el tiempo que demora cada dispositivo para transmitir información está asignado de antemano. Esta asignación, denominada "programación de intervalo de tiempo", se determina en el YFGW 410 y se descarga a cada dispositivo para que estos también transmitan o reciban la información durante los lapsos de

tiempo asignados. La cantidad máxima de dispositivos de campo inalámbricos que se pueden conectar a un solo YFGW 510 depende de la programación de tales intervalos.

Tecnologías para optimizar la confiabilidad en la transmisión

Esta sección describe tecnologías para mejorar la confiabilidad de la transmisión de datos de control y de sensores.

La figura 4 muestra las rutas de comunicación de YFGW 410 a FN910 con dos rutas adicionales, en donde se utilizan dos repetidores. Las rutas marcadas [1] a [4] son para la transmisión de datos de control, y las rutas marcadas (1) a (6) son para transmisión de datos de sensores. Se asignan intervalos de tiempo para cada ruta.

Trayectos de comunicación adicionales para transmisión de datos de control

En la transmisión de datos de control a través de trayectos adicionales, el YFGW 410 o el YFGW 510 transmiten paquetes con la misma información de control hacia ambas rutas. Con esta característica, por ejemplo, incluso cuando ocurre una falla en la ruta [1], [2], los paquetes con datos llegan hasta FN910 vía rutas [3], [4].

En el método de redundancia convencional, un paquete de información se transmite por un solo camino, y recién cuando ocurre la falla, se retransmite por el otro trayecto. Para cambiar trayectos, es necesario reprogramar los intervalos de tiempo e incluir un nuevo trayecto de transmisión, y descargarlo otra vez a los dispositivos del campo. Este proceso lleva aproximadamente diez minutos (10 min), durante los cuales se suspende el tiempo de transmisión.

En cambio, el nuevo método, en donde el YFGW 410 siempre transmite paquetes de información hacia los dos trayectos de comunicación, elimina la necesidad de cambiar el canal, y asegura la

operación en tiempo real requerida para la transmisión de datos de control incluso cuando falla el sistema de comunicación.

Trayectos de comunicación adicionales para la transmisión de datos de sensores

En la transmisión de datos de sensores, cuando no se confirma la respuesta de acuse, los paquetes de información se retransmiten a una subruta, representada mediante flechas de línea punteada en la figura 4. Por ejemplo, si ocurriera una falla en la ruta (2), los paquetes se retransmitirán por la ruta (4). Cuando ocurra otra falla en la ruta (3), los paquetes se retransmitirán a la ruta (6).

FN910 opera de forma inalámbrica una válvula neumática a través de manejar una válvula solenoide con sus baterías integradas

Aumento de la cantidad máxima de intentos posibles

El YFGW 410 tiene un ítem de configuración llamado "Modo de reintento" (*Retry Mode*). Cuando se selecciona "x 2", la cantidad máxima de intentos se incrementa en comparación con el caso de "Normal". Para el caso de la figura 4, si el modo de reintento está configurado en "x 2", se asignan ocho (cuatro por dos $4 \cdot 2$) y doce (seis por dos $6 \cdot 2$) intervalos para la transmisión de datos de control y de sensores, respectivamente, incrementándose así la cantidad de intervalos de tiempo por intento. Esto mejora la tolerancia a fallas de la transmisión.

Detección de anomalías en la transmisión de datos de control

Existe un caso en el que la transmisión de datos de sensor permanece normal pero falla la transmisión de datos de control dependiendo de dónde

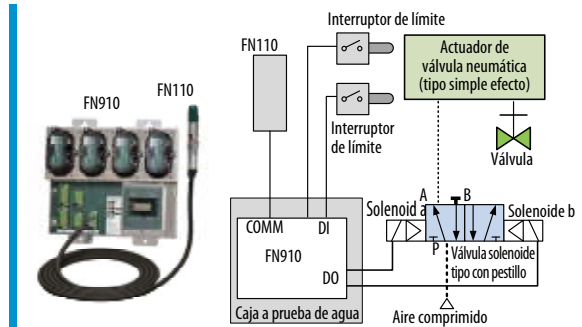


Figura 6. Vista exterior de FN910 y configuración para operar una válvula neumática

ocurren las fallas de comunicación. El lado izquierdo de la figura 5 muestra tal caso, en donde la transmisión de datos sobre control se interrumpe debido a fallas en la comunicación en dos lugares, ocasionadas por obstáculos que interfieren sobre las ondas de radio. Cuando FN910 no puede recibir los paquetes con datos de control una cierta cantidad de veces, su función de autodiagnóstico cambia de status a anormal, y este estado se suma al paquete de datos de sensor y se transmite a YFGW 410. Así, como se muestra en la parte derecha de la figura 5, el sistema huésped puede detectar la anomalía.

Confiabilidad de comandos de operación inalámbrica

El siguiente es el cálculo de la probabilidad que tienen los comandos de operación inalámbricos de apertura o cierre de válvulas para llegar hasta FN910 (de aquí en adelante, "índice de probabilidad de llegada de la orden de operación") en el caso

PER	Índice de llegada de orden de operación	
	Primera actualización	Con un solo reintento
5%	99,9909631%	99,9999992%
10%	99,8696790%	99,9998302%
15%	99,4070037%	99,9964836%

Tabla 1. Índice de llegada de orden de operación

de configuración mostrada en la figura 4. Dado que el ciclo más corto del *FN910* es de cuatro segundos (4 s), una operación de corte de cierre de la válvula puede comenzar en diez segundos (10 s) si la orden de operación del sistema huésped alcanza *FN910* dentro de los dos ciclos de actualización.

Asumiendo que todos los índices de errores (PER, por sus siglas en inglés, 'packet error rates') (3), (4) entre cada dispositivo de campo inalámbrico son los mismos en las rutas para transmisión de datos de control, se calculan índices R de llegada de órdenes de operación. La figura 4 muestra el caso de rutas adicionales vía dos saltos.

Los PER de la ruta [1] de B a D y de la ruta [2] de D a H se definen como PER_1 y PER_2 respectivamente. El índice de llegada de la orden de operación RBH de B a H se calcula según la siguiente ecuación.

$$RBH = (1 - PER_1) (1 - PER_2)$$

Este es un índice de llegada de orden de operación cuando la ruta no es adicional.

De igual forma, se muestra a continuación el índice de llegada de orden de operación RCH de C a H.

$$RCH = (1 - PER_3) (1 - PER_4)$$

Utilizando esto, el índice de llegada de orden de operación RAH para rutas adicionales de A a H que se muestra en la figura 4 se calcula como sigue.

$$RAH = 1 - (1 - RBH) (1 - RCH)$$

Se muestra abajo RAH en el caso en el que se sume un primer reintento.

$$RAH = 1 - (1 - RBH) (1 - RCH) (1 - RBH) (1 - RCH)$$

La tabla 1 muestra los resultados del cálculo de índice de llegada de la orden de operación RAH en

la configuración de la figura 4, cuando el PER equivale a cinco, diez y quince por ciento (5, 10 y 15%).

Módulo inalámbrico *FN910* de control de válvula solenoide

Descripción general

El *FN910*, de acuerdo con las órdenes de operación enviadas desde el sistema huésped, maneja una válvula solenoide por medio de baterías integradas, y opera de forma remota una válvula neumática. El *FN910* satisface estándares de seguridad intrínseca. Combinado con el *FN110*, una válvula solenoide e interruptores de límite (*limit switch*), se puede instalar en áreas peligrosas tales como tanques, y utilizar para control remoto de una válvula de corte.

Configuración del dispositivo para operar una válvula neumática

La parte izquierda de la figura 6 muestra la vista exterior del *FN910*, y la parte derecha, la configuración del dispositivo para operar una válvula neumática. El *FN110*, una válvula solenoide, e interruptores de límite, que detectan el estado abierto-cerrado de una válvula de corte, se conectan al *FN910* y operan cooperativamente una válvula neumática. Para la válvula solenoide, se utiliza una tipo pestillo cuya dirección se modifica aplicando un pulso de tensión, consumiendo menos energía. Así, las baterías integradas del *FN910* duran diez años en condiciones en que la válvula se maneja una vez por hora y el ciclo de actualización de la información es de cuatro segundos (4 s).

Mecanismo de operación del *FN910*

El *FN910* aplica un pulso de tensión a la válvula solenoide de tipo con pestillo cuando cambia la orden de operación recibida a través de la transmisión de datos de control durante cada ciclo de actualización de información. Esto cambia el trayecto

de aire comprimido, la aplicación y la descarga alternada del aire comprimido a la válvula neumática, hace que la válvula indicada cierre o abra. Los estados de los interruptores de límite se envían al sistema huésped junto con el valor de la orden de operación a través de la transmisión de datos de sensor.

Comparación con la instrumentación cableada

La figura 7 muestra un ejemplo de la instrumentación cableada e inalámbrica para operar válvulas de corte para tanques de aceite. La instrumentación cableada requiere trabajo desde áreas peligrosas a la sala de control para satisfacer requisitos de prueba de explosión, y también requiere suministros ininterrumpibles de energía para soportar las válvulas solenoides en caso de fallas de energía. Por otro lado, la instrumentación inalámbrica que hace uso de FN910 no requiere ningún trabajo de cableado, y es menos susceptible a las fallas de energía porque las baterías incluidas del FN910 alimentan las válvulas solenoides.

Conclusión

Con el nuevo método, los paquetes de datos de control se transmiten por dos rutas. Los instrumentos de campo inalámbricos tienen dos oportunidades de recibir la misma información a través de dos rutas dentro de un solo ciclo de actualización. Este método logra que la transmisión de datos de control sea más fiable y tiempos de retardo más breves en comparación con el método convencional, en donde un trayecto de comunicación se modifica sobre la falla en la comunicación y recién entonces se retransmite el paquete de información. Además, el FN910 opera de forma inalámbrica una válvula neumática a través de una válvula solenoide que opera con sus baterías integradas. Por lo tanto, el sistema inalámbrico que haga uso de FN910 no solo requiere menos cableado, sino que también

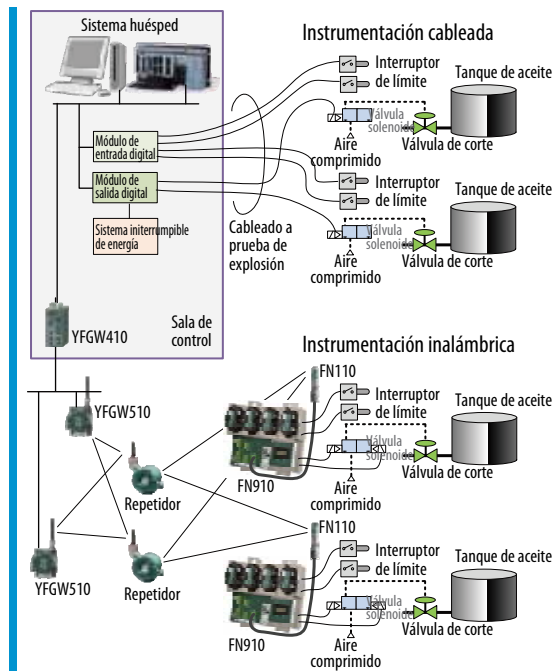


Figura 7. Instrumentación cableada e inalámbrica para operar válvulas de corte

es menos susceptible a la desconexión de los cables y a las fallas de energía a causa de accidentes o desastres, comparado con sistemas cableados convencionales en donde las válvulas solenoides se manejan de forma remota a través de cables.

Utilizando transmisión inalámbrica de datos de control tan confiable, Yokogawa busca aumentar el uso de la instrumentación inalámbrica que favorece una instalación más flexible y la eliminación de las tareas de cableado. ❖

Bibliografía

La nota técnica aquí publicada está respaldada por bibliografía cuyas referencias no se publican por normas editoriales. Por consultas de esta índole, o cualquier otra acerca de la temática tratada, consultar a Yokogawa.

Nota del editor: La nota aquí reproducida fue originalmente escrita para la revista *Yokogawa Technical Report* Vol. 58, N.º 2 (2015). La traducción estuvo a cargo de Editores SRL, especialmente para esta revista.



Mano a mano con un experto en control de procesos: Ing. Carlos Lago

Carlos Lago es el jefe del área de procesos de Y-TEC, en YPF. Recibió el título de Ingeniero Químico de la regional La Plata de la Universidad Tecnológica Nacional, y lejos de culminar allí sus estudios, inició rápidamente un posgrado de especialización en la Universidad de Buenos Aires sobre industrialización del petróleo, que culminó en el año 1977. Aunque sin dejar nunca de atender oportunidades de aprendizaje y especialización, tras culminar sus estudios universitarios logró ingresar a YPF como empleado del sector de investigación y desarrollo. Ese fue el inicio de una larga trayectoria que se extiende hasta el día de hoy, y en la que ha cosechado grandes méritos: se adentró en el mundo de la instrumentación y control de procesos y, por ejemplo, fue de los primeros en implementar control por computadora en una planta de destilación de la gran empresa petrolera argentina.

En la actualidad, Carlos Lago se encuentra en los últimos años de carrera profesional entre las paredes de YPF y, aunque aún no tiene fecha de retiro fijada, ya está pensando en cómo organizar sus actividades para la próxima etapa de su vida. Es en este momento especial que AADECA, *La Revista de los Profesionales de Control y Automatización*, decide entrevistarlo, para conocerlo un poco más y, también, para aprender acerca de la actividad profesional de un verdadero referente sobre control de procesos en la industria argentina.

Datos de contacto del Ing. Carlos Lago: carlos.lago@ypftecnologia.com

AADECA (AA): ¿Qué estudios llevó a cabo y dónde?

Carlos Lago (CL): Mis estudios académicos fueron el de Ingeniería Química como carrera de grado, y posteriormente un posgrado en Industrialización del Petróleo, en la Universidad de Buenos Aires. A lo largo de mi actividad, realicé una gran cantidad de cursos en la

especialidad. Uno de los más relevantes fue el de Control Predictivo Multivariable, realizado en la empresa *DMCC*, en Houston –estado de Texas, en Estados Unidos– y con el que se inició la implantación de esta tecnología de control en las refinerías de YPF.

AA: ¿Cómo y por qué se acercó a la especialidad?

CL: Cuando me recibí, ingresé en los laboratorios de investigación y desarrollo de YPF, en Florencio Varela, en el departamento de refinación. Allí empecé a especializarme en instrumentación y control de procesos. Fue una etapa que marcó mi desarrollo profesional dentro de esta línea tecnológica. Fuimos los primeros en YPF en trabajar con control por computadora aplicado a una planta piloto de destilación.

AA: ¿Puede hacernos un breve racconto de su historia profesional?

CL: Toda mi vida profesional transcurrió y transcurre en YPF. Se inició en los laboratorios de Investigación y Desarrollo de Florencio Varela y, luego de la privatización, por CTA (Centro de Tecnología de YPF), en la Dirección de Tecnología *Repsol-YPF*, y ahora en la actual YPF Tecnología SA (Y-TEC), empresa tecnológica conformada por un 51% de YPF SA y un 49% del CONICET. En Florencio Varela, integré un equipo de trabajo que se dedicaba al control de procesos utilizando computadoras. Recuerdo una PDP 11 de Digital y una interfaz analógica neumática para comandar una planta piloto de destilación. También hacíamos simulación con una computadora analógica (TR 48). Llegué a ser jefe de Departamento de Dinámica y Control de Procesos. Con el cierre del laboratorio (durante la etapa de privatización) nos instalamos en Ensenada, creando el CTA (Centro de Tecnología Aplicada) y nos dedicamos principalmente al soporte tecnológico especializado a las refinerías tanto en procesos como en

control de procesos. Finalmente, en 2012 se creó *YPF Tecnología SA (Y-TEC)*, una empresa tecnológica constituida por YPF y el CONICET donde me desempeño como jefe de área.

AA: ¿Cuál es su evaluación de su paso por cada uno de esos lugares?

CL: De todos los lugares por los que pasé coseché muy buenas experiencias, además de tener la suerte de poder crecer trabajando siempre dentro de mi especialidad, el control de procesos continuos (regulatorio, avanzado y multivariable predictivo).

AA: ¿Qué cargo ocupa actualmente? ¿Cuáles son sus objetivos?

CL: Actualmente me encuentro a cargo del área de procesos de Y-TEC, que realiza proyectos de I+D+i y actividades de soporte técnico especializado. Nuestras líneas de trabajo son: control y optimización, procesos y catalizadores, monitoreo inteligente, simulación y CFD (fluidodinámica



Futuro primer centro científico tecnológico de la Argentina dedicado a la energía. El complejo, ubicado en la ciudad de Berisso, provincia de Buenos Aires, contará con más de 13.000 m²

computacional). Allí coordino los grupos de trabajo de las líneas tecnológicas mencionadas anteriormente, reviso memorias técnicas de proyectos y principalmente trato de mantener un portafolio equilibrado entre actividades de I+D+i y soporte técnico. El objetivo principal es lograr resultados de proyectos de investigación que tengan impacto en los negocios de YPF.

AA: ¿Cuál es su evaluación del estado de su especialidad en el mundo?

CL: Está totalmente vigente y en crecimiento permanente. Con los avances de hardware y software de los últimos tiempos, el área de control de procesos ofrece importantes oportunidades para obtener grandes beneficios económicos haciendo mucho más competitivos los procesos de producción. Además, la gran disponibilidad de datos operativos incentiva el desarrollo de técnicas como, por ejemplo, las estadísticas multivariantes (PCA, PLS) para diagnóstico de operaciones, mejoras en las estructuras de control, sensores inferenciales, aplicaciones de detección de eventos anormales, etc.

AA: ¿Cuál es su evaluación del estado de su especialidad en Argentina?

CL: Conozco bien como está el tema en el área del *downstream* (refinación del petróleo y petroquímica, principalmente). En este sector, en general, ya se dispone de las últimas tecnologías tanto en infraestructura (sistemas de control distribuido), como de tecnologías de control (sistemas de información de planta, control avanzado y control multivariable predictivo) aunque el grado de utilización aún no es óptimo y hay mucho por hacer. Los recursos formados no abundan y cuesta mucho mantener las aplicaciones en un alto desempeño. En el área del *upstream*, al menos en las instalaciones de

superficie, falta incorporar tecnología de control, cuestión difícil de resolver puesto que las producciones por pozo en Argentina son bajas. Se tiene a favor que el control de este tipo de instalaciones no es complejo.

AA: ¿Cuál es su evaluación del estado de su especialidad en su lugar de trabajo?

CL: En Y-TEC el desafío es grande para la especialidad. Fundamentalmente tratamos de innovar en el desarrollo de herramientas para ayudar a la gente de operaciones a mejorar el desempeño de las aplicaciones de control. Nosotros tratamos principalmente esto último, encontrar los espacios de innovación para estos desarrollos y mantener un equipo de trabajo altamente especializado, para eso nos valemos de las actividades de formación específica y de la constitución de equipos de trabajo con profesionales del sistema científico argentino.

AA: Por último, antes de terminar, ¿en qué etapa de su vida profesional considera que está? y ¿cuáles son sus planes a futuro?

CL: Estoy en los últimos años de mi carrera profesional en YPF. No tengo decidido aún cómo organizar mi vida una vez retirado de YPF. Estoy analizando distintas posibilidades que pueden incluir seguir con actividades de consultoría en el área de control de procesos, como también actividades de formación. Durante veinticinco (25) años estuve dictando la cátedra de Instrumentación y Control de la carrera de Ingeniería Química en la UTN FRLP (como jefe de trabajos prácticos) y quizás vuelva a la docencia. Respecto de mi especialidad, trabajo y trabajaré siempre para potenciar la actividad de desarrollo tecnológico para satisfacer no solo a nuestro cliente principal que es YPF, sino también a otros sectores de la industria energética argentina. ❖



SEA PROTAGONISTA DE

AADECa '16

1, 2 y 3 de Noviembre de 2016

Hotel Sheraton Libertador, Ciudad de Buenos Aires - Argentina

CONGRESO

APLICON

MESAS REDONDAS

JORNADAS DE
ACTUALIZACIÓN

DISERTACIONES

EXPOSICIÓN

CONCURSO
DESARROLLOS ESTUDIANTILES

Un encuentro con lo nuevo en
tecnología e ideas

Conferencias, mesas redondas,
charlas técnicas.

Tres días donde los profesionales
intercambiarán conceptos acerca
de los últimos avances científicos
y tecnológicos del sector

¡Su empresa tiene la oportunidad de formar parte de
este gran evento!

Exposición de Instrumentos y Sistemas de Control

AADECa'16 ofrece una muy buena oportunidad a su empresa para estar presente con un mensaje corporativo, que le permita presentarse en un medio ideal, promoviendo su marca con los directivos y decisores de las compañías más importantes de la región.

25º Congreso Argentino de Control Automático

Este evento reúne cada dos años a académicos, estudiantes, profesionales y especialistas de la automatización, control automático e instrumentación, cubriendo ampliamente todos los aspectos, tanto de investigación aplicada como teórica.



La participación de Schneider Electric en la feria de Hanóver

Por Schneider Electric, www.schneider-electric.com.ar

Bajo el lema “#InnovationAtEveryLevel” (innovación en todos los niveles), Schneider Electric busca redefinir el gerenciamiento de la distribución de la energía, las perspectivas sobre Internet de las cosas en la industria y las nuevas tendencias digitales. En el marco de la exposición mundial de tecnología industrial, la feria de Hannover, en Alemania, llevada a cabo entre el 25 y el 29 de abril pasados, la empresa pudo desplegar el concepto con mayor énfasis.

La feria de Hannover es un evento para la industria en general, cuya relevancia se deja ver, por ejemplo, en el hecho de que fue visitada por Angela Merkel, canciller de Alemania; Barack Obama, presidente de Estados Unidos, y Emmanuel Macron, ministro de Economía de Francia. *Schneider Electric*, especialista global en gestión de la energía y automatización, participó con un stand y en las conferencias que se realizaron durante el evento, con la presencia de destacados ejecutivos de la empresa como Clemens Blum, Markus Harklinghausen, Vincent Petit y Fabrice Jadot, vicepresidentes de las áreas de industria, sistemas y productos de baja tensión, automatización de energía y tecnología e innovación, respectivamente.

La visión a futuro

Clemens Blum, vicepresidente industrial, disertó sobre los recursos necesarios en los próximos cuarenta años: el consumo de energía se multiplicará por uno coma cinco (1,5) a la vez que será obligatorio disminuir a la mitad las emisiones de dióxido de carbono (CO₂). La única salida a este dilema es que el uso eficiente de la energía sea tres veces más efectivo que en la actualidad.

Desde *Schneider Electric* están convencidos que nuestro mundo será:

- » Más eléctrico, pues el consumo de energía se incrementará en un ochenta por ciento (80%) en los próximos veinticinco (25) años.

- » Más conectado, dado que habrá cincuenta mil millones (50.000.000.000) de equipos conectados en 2020.
- » Más distribuido, porque en 2030 la energía solar y el almacenamiento representarán el cincuenta por ciento (50%) de la nueva capacidad energética.
- » Más eficiente, ya que actualmente dos tercios (2/3) del potencial de eficiencia energética no se aprovecha.

La respuesta de *Schneider Electric*

Schneider Electric cuenta con una posición de privilegio para hacer frente a esta nueva demanda de mayor conectividad y eficiencia, pues desde hace años trabaja en pos de brindar arquitecturas industriales más escalables, más flexibles y más simples, aprovechando lo mejor de la tecnología e implementando Internet de las cosas.

Las soluciones de la empresa son las elegidas mundialmente por veinte de las más grandes compañías de petróleo y gas; nueve de las diez empresas más grandes de minería, metales y minerales; once de las marcas top en el mercado de alimentos y bebidas; más de cien plantas de agua y de tratamiento de aguas residuales; más de un millón de edificios incluidas tres de las cinco cadenas top de hoteles y el cuarenta por ciento (40%) de los hospitales; diez de las empresas de electricidad más grandes del mundo; tres de los cuatro proveedores mundiales de almacenamiento en la nube a gran escala.

Productos presentados

Schneider Electric también anunció nuevos lanzamientos de productos durante el evento. Entre ellos, el nuevo interruptor de baja tensión *Masterpact MTZ*, con medidor de energía incorporado; la protección relé *Easergy P5*, la nueva solución *Gutor PCX*. Además, la unidad de negocios industrial mostró algunas acciones de Internet de las cosas utilizando realidad aumentada. ❖

Ing. Abel Raúl "Pino" Ferro
1948-2016



Adiós a Abel "Pino" Ferro

El pasado 7 de junio, la vida de Abel "Pino" Ferro llegó a su fin. El suceso acongojó a todos los que lo conocieron y quisieron y en especial a la Asociación Argentina de Control Automático en donde, además de desempeñarse como tesorero, supo recibir el afecto y cariño del personal, allegados, socios y directivos.

Abel Ferro había nacido en el año 1948, y en sus 68 años supo obtener el título de ingeniero y cosechar luego los frutos con profesionalismo y entusiasmos vivos, aventurándose con éxito tanto en el ámbito empresarial como en el académico.

"Pino ha dejado una imborrable marca en cada uno de aquellos que lo hemos conocido" expresó Diego Maceri, presidente de la Asociación, en un comunicado enviado el pasado 8 de junio, casi como un portavoz de lo que la comunidad del control automático y la automatización sintieron. "Desde AADECA queremos hacer llegar a sus familiares y seres queridos nuestras mayores condolencias", agregaba luego, a sabiendas de que el dolor por su pérdida no es solo de AADECA.

Quienes tuvieron el honor de tratar con el ingeniero Abel Raúl Ferro, no dudan en recordarlo como un hombre que estaba apasionado por su actividad profesional, pero también como una persona que buscaba mejorar día a día también en aspectos más sensibles... "En él siempre se encontraba una sonrisa a flor de piel", vuelve a firmar Diego Maceri, seguro recordando su risueña expresión.

"Pino" fue socio de AADECA desde el año 2005, y desde 2006 formó parte de su Consejo Directivo. Primero, hasta 2008, como prosecretario, y luego, como tesorero durante tres periodos consecutivos, solo truncados con su fallecimiento: 2008 a 2010, 2010 a 2012 y 2014 hasta hoy.

Asimismo fue un gran colaborador en varias de las exposiciones de instrumentación y control, y se debe en gran parte a su impulso el Certamen de Destrezas en Instrumentación y Control que se llevó a cabo en 2008 por primera vez, actividad que se desarrolla por los estudiantes de las escuelas técnicas de todo el país. ❖

Diarios de viaje del Prof., Dr., Ing. Guillermo O. Garcia

Investigador Principal del CONICET

Prof. titular de la Universidad Nacional de Río Cuarto (UNRC)

Grupo de Electrónica Aplicada (GEA-UNRC)

Viajé en enero-febrero de 2016, unos 45 días, durante mis vacaciones de verano.

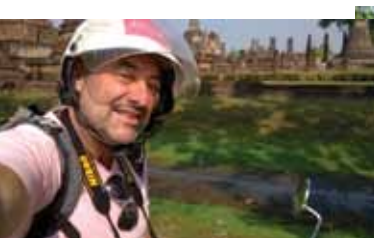
Decidí ir a Tailandia porque me pareció un buen comienzo para conocer Asia, es fácil entenderse con las personas, viajar, es un país interesante por su geografía y cultura.

Fue una experiencia fascinante... Para comenzar solo compré el pasaje aéreo en Argentina, desde Buenos Aires hasta Bangkok, el resto fue improvisado sobre la marcha, viajé solo, cargando una pequeña mochila con lo imprescindible, poca ropa, pero tres cámaras, una Nikon grande, una Sony de bolsillo, una GoPro para bucear, además del celular... Fotos no faltaron...

Lo que más me gustó fue la gente, son muy hospitalarios y amables...



Viajé en aviones, barcos, trenes, ómnibus, camionetas, autos, motos, Tuc-Tuc (versión motorizada del tradicional *rickshaw*, pequeño carro de dos ruedas tirado por una persona) y elefantes, caminando muchísimo... recorriendo Tailandia de punta a punta... desde Bangkok hasta el "Triángulo del Oro", donde se intercambiaba oro por opio, en el extremo norte, en la triple frontera entre Tailandia, Birmania y Laos, hasta las paradisíacas islas del sur, como Ko Lanta, Ko Phi Phi y muchas otras... Dormí en lugares de todo tipo... en ciudades, pueblos, islas, playas...



Tengo muchas anécdotas... En un monasterio budista pude interactuar con los monjes, comer con ellos, charlar, preguntarles lo que se me ocurriese, participé de rituales budistas... aunque no entendía la mayoría de las veces de qué se trataba...

De Ko Tao pasé a la isla de Ko Samui y luego a Ko Phangan, donde se hace la fiesta de la luna llena... ¡una locura!



Finalicé el viaje en Phuket, la "ciudad del pecado"... Desde donde demoré más de sesenta horas para volver hasta mi casa... Estoy en proceso de recuperación desde que regresé a Argentina... los 61 años que "llevo en la mochila", desde el 11 de septiembre de 1954, se han comenzado a sentir...




PROGRAMACIÓN CURSOS 2016 AADECA

SOCIOS DE
AADECA 50%
de descuento




Inscripción
Anticipada 20%
de descuento

Fecha	Curso	Disertante
-------	-------	------------



AGOSTO

Martes  22	Taller de inglés para profesionales de la automatización	Alicia Esther Díaz
Martes  23	Tendencias tecnológicas en automatización y control 2016	Ing. Sergio V. Szklanny
Martes  30	Introducción a Siemens LOGO	Marcelo Galeano

SEPTIEMBRE

Martes  06	Resolución de fallas en equipos automatizados	Federico Grosz
Martes  13 PRESENCIAL - DISTANCIA	Introducción al control de movimiento	Ing. Ariel Lempel
Jueves  29	Introducción a ethernet industrial	Ing. Diego Romero

OCTUBRE

Martes  04 PRESENCIAL - DISTANCIA	Hidráulica y termodinámica para instrumentistas	Ing. Sergio Szklanny - Guido Di Ciancia
Martes  18	Introducción a la ingeniería de proyectos industriales - GKL	Ing. Gustavo Klein

Temarios, aranceles, formas de pago e inscripciones en www.aadeca.org

AADECA

Asociación Argentina
de Control Automático

Av. Callao 220 piso 7
Ciudad Autónoma de Buenos Aires
(C1022AAP) Argentina

+54 (11) 4374-3780
administracion@aadeca.org
www.aadeca.org



Mi trabajo es medido por alcanzar mis metas de producción. Necesito obtener mayor provecho de mis activos para alcanzar las metas de desempeño.

VOS PODES HACERLO

ROSEMOUNT™ Descubra nuevas eficiencias y logre un rendimiento sin igual con la instrumentación Rosemount®. Recorra a los expertos en medición de Emerson y a los instrumentos de Rosemount para alcanzar una mayor producción con sus equipos actuales, mantenga un flujo de trabajo más inteligente y opere a su máximo potencial. Nuestros especialistas le mostrarán como utilizar instrumentos estables y precisos para minimizar las desviaciones y operar su planta lo más cerca posible de los límites críticos. Con las herramientas de diagnóstico intuitivo y los transmisores Wireless, usted puede obtener mayor visibilidad del estado de todo su proceso sin adicionar infraestructura, así puede optimizar el proceso por más tiempo y evitar las paradas de producción. Para saber cómo Emerson lo puede ayudar a alcanzar sus metas de producción y maximizar la capacidad de sus activos con instrumentos de medición, vea los casos de éxito en: Rosemount.com/solids



EmersonProcessLatam



EmersonPMLatam



The Emerson logo is a trademark and a service mark of Emerson Electric Co. © 2016 Emerson Electric Co.

EMERSON. CONSIDER IT SOLVED.™

REVISTA Nº 1 | JULIO - AGOSTO 2016 | AWAYD EDS