



#131

focus

Su acceso a las Normas Internacionales

LA **NUEVA** REVOLUCIÓN INDUSTRIAL



16

#131



46

ISO focus

Noviembre-diciembre 2018

ISOfocus Noviembre-diciembre 2018 – ISSN 2310-7987

ISOfocus, la revista de la Organización Internacional de Normalización, se publica seis veces al año. Usted puede descubrir mayor contenido en nuestro sitio Web en iso.org/isofocus, o manteniéndose conectado con nosotros en:



Jefa de Comunicación | **Katie Bird**

Redactora Jefa | **Elizabeth Gasiorowski-Denis**

Redactores | **Barnaby Lewis, Clare Naden**

Escritores contribuyentes | **Robert Bartram, Ann Brady, Rik van Terwisga**

Editora y correctora | **Vivienne Rojas**

Diseñadores | **Xela Damond, Pierre Granier, Alexane Rosa**

Traductora | **Alexandra Florent**

Traducción al español | **COPANT** (Comisión Panamericana de Normas Técnicas)
www.copant.org

Suscripciones y ediciones anteriores

Si le gusta *ISOfocus*, puede descargar el archivo pdf de manera gratuita o suscribirse para recibir los números impresos a través de nuestra página web iso.org/isofocus. También puede ponerse en contacto con nuestro servicio de atención al cliente en customerservice@iso.org.

Contribuciones

Usted puede participar en la creación de esta revista. Si cree que su contribución puede aportar un valor añadido a cualquiera de nuestras secciones, póngase en contacto con isofocus@iso.org.

Las opiniones expresadas son las de los respectivos contribuyentes y no son necesariamente las de ISO o las de cualquiera de sus miembros.

© ISO, 2018

Publicado en Suiza. Todos los derechos reservados.

Los artículos de esta revista únicamente podrán reproducirse sin fines comerciales. No se podrán modificar y se deberán citar adecuadamente, otorgando el debido reconocimiento a ISO. ISO podrá revocar esta autorización a su entera discreción.

Para cualquier consulta, contacte con copyright@iso.org.



10



22



4



28



40



38-39

Subir el listón de la infraestructura de calidad

Turismo sostenible

El Singapore Smart Industry Readiness Index

La norma ISO que apoya la legislación

2 Una nueva revolución en marcha

Comentario de Christoph Winterhalter.

4 Nuevo (e-)despegue para la industria aeronáutica

Por qué los nuevos Ícaros pueden pensar a lo grande.

10 De dispositivos de alta tecnología a la empresa inteligente

Soluciones de última generación que protegen la competitividad de las empresas.

16 La nueva frontera de la inteligencia artificial

Superando barreras con tecnologías inexploradas.

22 Conectar con colegas robóticos

La extraordinaria interacción entre humanos y máquinas.

28 Hyundai Motor pisa el acelerador del cambio

Un gigante automovilístico mundial en el carril inteligente.

34 El camino hacia la inteligencia industrial

La industria neerlandesa, lista para el futuro.

40 Encuentro de los líderes de la normalización para un mundo mejor

Momentos estelares de la Asamblea General de Ginebra.

46 Una ola de cambios en el transporte marítimo

Surcamos una marea de novedades tecnológicas.



Esta revista está impresa en papel certificado FSC®.



UNA NUEVA REVOLUCIÓN en marcha

La Industria 4.0 representa la llamada Cuarta Revolución Industrial, que abarca muchos cambios sociales, laborales, industriales y tecnológicos. Constituye la transformación digital de los mercados industriales y tiene como punta de lanza la fabricación inteligente.

La acelerada digitalización de la industria y la sociedad está transformando los métodos de producción y la forma en que trabajamos en general. Representa la profunda conexión entre todas las áreas de la industria y la sociedad. La Industria 4.0 (término acuñado en Alemania), o la Cuarta Revolución Industrial, aporta tecnologías de la información de vanguardia a todos los aspectos de la producción, lo que nos permite dar forma a redes de valor inteligentes. Nuevos modelos de negocio y tecnologías como la inteligencia artificial y la fabricación aditiva están impulsando este proceso además de transformar los modelos de negocio actuales, desplazar las estructuras de mercado y redistribuir las cuotas de mercado globales.

La Industria 4.0 está abriendo la puerta a una nueva fuerza en la innovación y la economía. Permite adaptar los productos de forma exacta a las necesidades de los clientes, con un bajo costo, alta calidad y un alto grado de eficiencia. Un buen ejemplo de ello es DESMA Schuhmaschinen GmbH, una empresa mediana con sede en Alemania que está utilizando la metodología Industria 4.0 para producir calzado individualizado incluso en lotes de una unidad, pero con los costos de la producción en masa y a partir de modelos digitales. Quienes asistieron a la Semana ISO de Berlín en septiembre de 2017 recordarán la presentación de su primer sistema de demostración.

La materia prima clave de esta revolución digital son los datos. La utilización eficiente de los datos es un facilitador esencial de los negocios futuros. El tráfico global de datos

vive un crecimiento exponencial. Una razón importante para ello es la creciente interconexión de dispositivos, máquinas y personas a través de Internet. En 2015, se conectaron más de 20 000 millones de dispositivos y máquinas y se espera que este número aumente a medio billón de aquí a 2030. El amplio uso de las nuevas tecnologías requiere una integración inteligente de los sistemas en todos los ámbitos y jerarquías, lo que solo puede lograrse si las tecnologías, las interfaces y los formatos relevantes se reflejan de forma clara y confiable en forma de normas. Por tanto, la digitalización y la normalización deben ir de la mano.

La consolidación de conceptos nuevos por medio de la normalización en una etapa temprana del desarrollo es absolutamente esencial si queremos que se implementen rápidamente en las prácticas industriales. Además, se requiere un planteamiento coherente y un esfuerzo concertado por parte de diferentes organizaciones y asociaciones. Globalmente, la necesidad de coordinación a distintos niveles se convierte en un elemento clave para el éxito.

En Alemania, con el Standardization Council Industrie 4.0, hemos creado una plataforma para coordinar las actividades de normalización en el ámbito de la Industria 4.0. En particular, el Standardization Council identifica necesidades concretas de normalización, organiza su implementación y promueve conceptos fundamentales. Reúne a las partes interesadas y representa sus intereses en foros y consorcios.



Christoph Winterhalter, Presidente del Consejo Ejecutivo de DIN.

La llamada
Cuarta Revolución
alberga el potencial
de dar forma a una
economía global.

Sin embargo, la Industria 4.0 no es una cuestión de ámbito nacional. Más bien al contrario: tiene una enorme importancia internacional y requiere una apuesta internacional. Las actividades de normalización nacionales se deben armonizar con las del ámbito internacional. Por ello, una cooperación mundial es absolutamente crucial para abrir el camino a las normas globales y garantizar que todas las partes interesadas hablen un mismo idioma. El papel clave de la normalización en esta área se refleja en estas actividades cada vez más internacionales.

La ISO y su organización hermana, la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC), están desempeñando una intensa labor. ISO creó el Comité de Coordinación de la Fabricación Inteligente (SMCC, por sus siglas en inglés), que inició su actividad en 2017 como foro para compartir información y contrastar normas de fabricación inteligente. Su objetivo es garantizar la coordinación general entre los comités técnicos pertinentes y servir de punto de convergencia para la interacción con organismos de producción de la IEC y la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), a fin de facilitar un planteamiento internacional conjunto.

La IEC también constituyó recientemente el Comité de Sistemas de Fabricación Inteligente (IEC/SyC SM) para aportar coordinación y asesoramiento para la armonización y el progreso de estas actividades dentro de la IEC y otras SDO. Un buen ejemplo de la cooperación global entre ISO y la IEC es el Grupo de Trabajo Conjunto 21 fundado por los comités técnicos ISO/TC 184 e IEC/TC 65. Más de 70 expertos de 13 países están cooperando con vistas a armonizar los modelos de referencia existentes y monitorizar el desarrollo de una arquitectura de base para la fabricación inteligente.

La transformación digital es tarea de toda la sociedad y una evolución que tiene lugar en todo el globo. La Cuarta Revolución Industrial alberga el potencial de dar forma a una economía global con una producción más eficiente y sostenible. Si queremos aprovechar plenamente este potencial, tendremos que cooperar más allá de las fronteras. Tendremos que reforzar la cooperación internacional en este ámbito, por ejemplo, en áreas como la normalización, el acceso a bancos de ensayos o el apoyo a las pequeñas y medianas empresas. Estoy convencido de que la normalización para la digitalización de la industria solo puede tener éxito si se realiza de forma intersectorial, no olvida la visión de futuro y engloba a todas las partes interesadas y las organizaciones de normalización, ya estén basadas en un consenso como ISO y la IEC o bien recurran a los consorcios pertinentes. Fieles al espíritu de nuestra Declaración de Berlín «Open Minded, Open for Change», estamos en camino de lograr estos objetivos. ■

Nuevo (e-)despegue para la industria aeronáutica



por Ann Brady

Las nuevas tecnologías, desde la robótica hasta el aprendizaje automático, anuncian un periodo de rápidos cambios y desarrollos. Mientras que la industria aeronáutica trabaja para sacar partido de esta automatización industrial, las normas, especialmente las del ISO/TC 184/SC 4, desempeñarán un papel clave para garantizar un vuelo sin sobresaltos, pero solo para quien se mantenga al día.

Desde que Ícaro osara alzar el vuelo con sus alas de madera, plumas y cera, el ser humano se empeña en desafiar a la gravedad diseñando y produciendo todo tipo de artilugios y dispositivos que le permiten conquistar la tercera dimensión. La soberbia y algo de energía solar acabaron con Ícaro, pero en la actualidad personas como Elon Musk, fundador y diseñador jefe de SpaceX y creador de Tesla, y Jeff Bezos, fundador de Amazon.com y Blue Origin, están abriendo nuevos caminos por los cielos, llevados por su visión y su sentido de la aventura e impulsados por las nuevas tecnologías de la Cuarta Revolución Industrial.

Estos Ícaros contemporáneos pueden darse el lujo de pensar a lo grande; sus éxitos, logros pioneros y proyecciones aparecen continuamente en los medios. Naturalmente, la industria aeroespacial y aeronáutica desafía los límites desde sus inicios. Desde el primer vuelo comercial en 1914, la demanda de transporte aéreo ha crecido exponencialmente y fruto de ello, el sector siempre busca nuevas formas de diseñar aeronaves más

seguras, rápidas, livianas y eficientes en el uso del combustible. En un siglo XXI cada vez más marcado por la ecología, el sector también tiene que implicarse en la reducción de las emisiones de los aviones y lograr una huella de carbono más sostenible, dos grandes desafíos de una era que se ha descrito como la «generación EasyJet».

Rapidez y flexibilidad

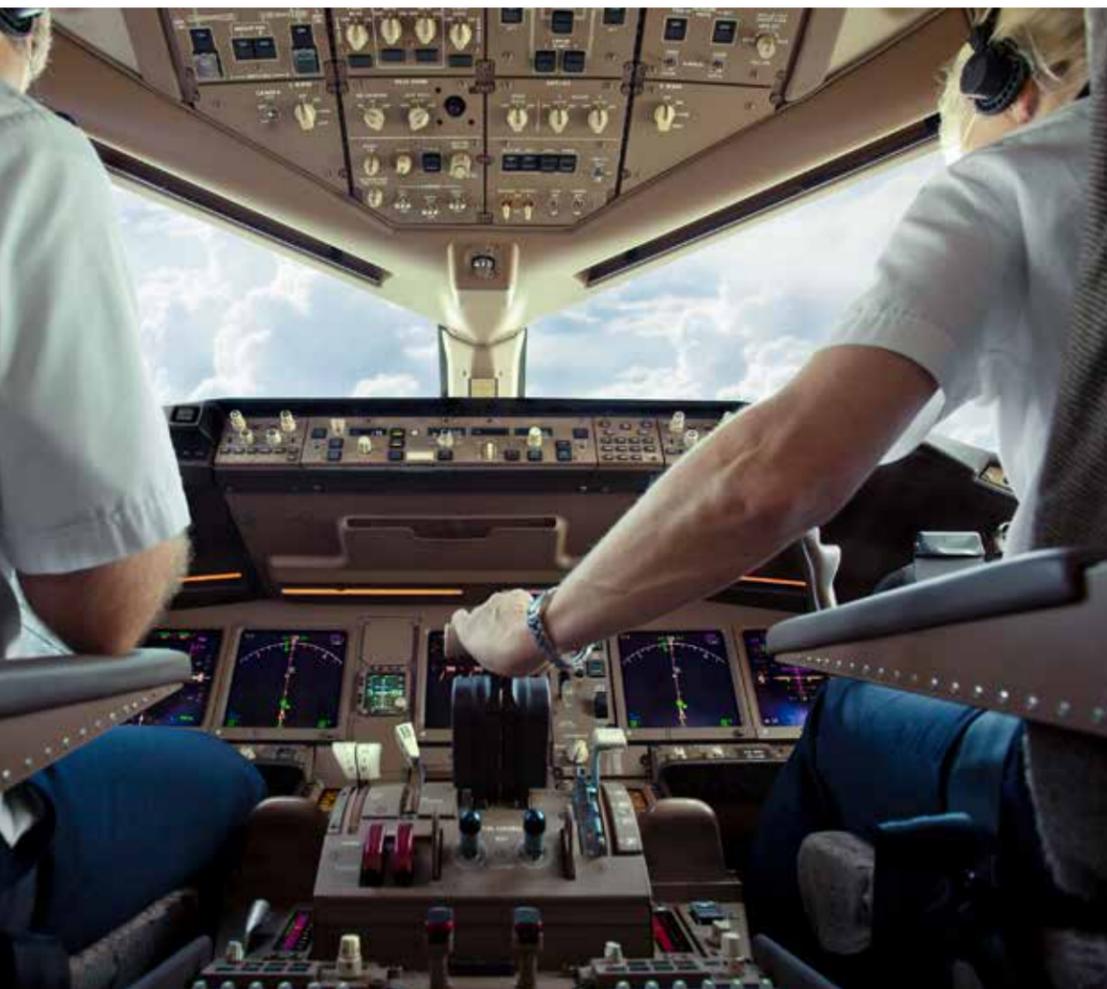
Para superar estos desafíos se requieren nuevos procesos de producción más rentables, rápidos y flexibles. Tecnologías como la robótica avanzada, la inteligencia artificial, el aprendizaje automático, la computación en la nube y el Internet de las Cosas tienen un papel fundamental en estos procesos y transforman nuestras vidas con discreción, especialmente en el mundo de la aviación. Cada vez que subimos a un avión y nos abrochamos el cinturón, nos estamos poniendo en manos de cierto nivel de automatización.

Por ejemplo (si le da miedo volar, continúe en la frase siguiente), nunca pensamos en los miles de agujeros que se hacen para unir las piezas del avión y cómo se taladraron esos agujeros, una tarea lenta y que exige la máxima precisión. Ben Morgan, responsable del Grupo de Fabricación Integrada del Centro de Investigación de Fabricación Avanzada de la Universidad de Sheffield, señala en un artículo sobre la fabricación automatizada en *The Engineer* que esta es una tarea más apta para robots que para la mano de obra humana. «Los sistemas automatizados ofrecen una mayor precisión y no se aburren ni se cansan; las taladradoras empleadas con los materiales aeroespaciales y capas de diferentes materiales son voluminosas, pesadas y difíciles de usar, incluso para un personal cualificado», afirma. Buenas noticias para los pasajeros.

Si pensamos que un Boeing 747 requiere ensamblar nada menos que seis millones de piezas, queda claro que la fabricación automatizada puede tener un papel

clave en la construcción de nuevas aeronaves. Sin embargo, ahí radica el desafío para la industria aeronáutica: no solo en seguir el rápido ritmo de desarrollo de nuevas tecnologías, sino también en garantizar la normalización en los sistemas de automatización y su integración en el diseño, el aprovisionamiento, la fabricación, la producción y la entrega, la asistencia, el mantenimiento y la eliminación de los productos y sus servicios asociados.

Una persona que plantea una perspectiva única de estos dos desafíos es Kenny Swope, Director principal de Integración de Capacidades de Negocio de Boeing, y Presidente del comité técnico ISO/TC 184, *Sistemas de automatización e integración*, subcomité SC 4, *Datos industriales*. Hablando de una empresa como Boeing, que fabrica sistemas de alta complejidad y a gran escala, Swope afirma que las normas son vitales para su éxito general en el sector y se entretujan «de mil maneras en los productos, la cadena de suministro y las ofertas de servicios de la empresa».



El papel clave de las normas

En concreto, cita tres normas que tienen un papel clave. Según Swope, una de las normas más exitosas en la adopción del diseño digital de productos es ISO 10303, *Sistemas de automatización industrial e integración – Representación e intercambio de datos de productos*, a menudo conocida como STEP. ISO 10303 emana del ISO/TC 184/SC 4 sobre datos industriales. STEP se ha convertido en la norma más utilizada para el intercambio de datos de diseño de productos entre sistemas de diseño asistido por computadora (CAD), tanto dentro de las empresas como en toda la cadena de suministro mundial.

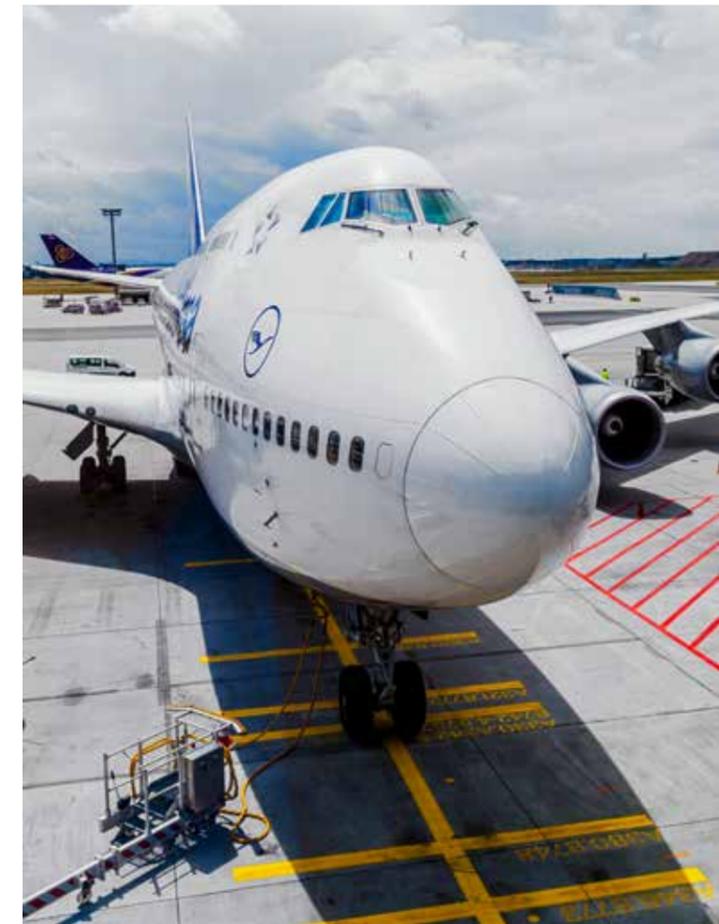
Swope nos explica que: «Como corazón del diseño de productos y como input de la ingeniería y la producción, la representación tridimensional del diseño del producto, junto con los requisitos de ingeniería y la información de fabricación, constituyen el núcleo del gemelo digital». Esta recopilación de datos para una representación virtual detallada presenta ventajas claras. Swope recuerda que, en Boeing, «el diseño del producto se distribuye a las partes interesadas, tanto internas como externas, a nivel de componentes y ensamblaje, y la norma es vital para esta red».

Diseminar datos complejos de diseño de productos para la instrucción general, la formación y la documentación es otro gran desafío. En este aspecto, Swope destaca ISO 14306, *Sistemas de automatización industrial e integración – Especificación de formato de archivo JT para visualización 3D*, también a cargo del ISO/TC 184/SC 4. Su visión es que la norma es muy valiosa ya que proporciona lo que describe como una «versión liviana» de una estructura de datos compleja, como la visualización del producto para la fabricación, el servicio y la asistencia. «Resulta útil en los documentos de ingeniería, los manuales de servicio en línea y las estaciones de fabricación».

La tercera norma, ISO 32000, *Gestión de documentos – Formato de documento portátil*, «es un sólido aliado de ISO 10303 y de ISO 14306», concluye Swope. Esta norma, comúnmente conocida como la «norma PDF», es vital para el buen funcionamiento del futuro digital, ya que proporciona un vehículo universalmente aceptado para el diseño de productos y su información asociada.

Por último, ISO 8000, *Calidad de datos*, e ISO 22745, *Sistemas de automatización industrial e integración – Diccionarios técnicos abiertos y su aplicación a datos maestros*, son importantes facilitadores de la fabricación inteligente. ISO 8000 es a los datos lo que ISO 9000 es a la calidad de la fabricación. La fabricación inteligente requiere datos sin defectos y definiciones de datos que admitan un intercambio abierto en las partes de uso conjunto. ISO 22745 proporciona una solución multisectorial para el intercambio de definiciones de estas partes comunes por toda la cadena de suministro.

La demanda de transporte aéreo ha crecido exponencialmente.





La fabricación automatizada puede tener un papel clave en la construcción de nuevas aeronaves.

Automatización y eficiencia

Annalise Suzuki, Directora de Tecnología y Participación de Elysium Inc., una compañía de software que se describe a sí misma como una plataforma de optimización de intercambio de datos multiCAD, también ensalza las ventajas de las normas y su papel clave en la creciente tendencia hacia la automatización industrial. Afirma que: «Las organizaciones que buscan la eficiencia por la automatización deben hallar el equilibrio entre adoptar nuevas tecnologías y aprovechar la estabilidad de las normas en todo lo posible».

Al igual que Swope, Suzuki cree que sacar partido a las normas ayuda a las organizaciones a acordar rápidamente el medio y la metodología de colaboración, sin complicar en exceso los procesos. Afirma que: «Permite entrar en acción rápidamente sin tener que resolver primero el cómo». Aunque hoy las normas ya hacen posible la colaboración, de cara al futuro las considera «un facilitador clave para impulsar el potencial de automatización de la comunicación máquina-máquina como base para lograr la Cuarta Revolución Industrial».

Las normas ayudan decisivamente a la industria a liberar todo el potencial de la automatización y a que tecnología y personas convivan con éxito. Pero ¿y la seguridad? A diferencia de nuestro viejo amigo Ícaro, que hizo oídos sordos a la advertencia de su padre sobre volar demasiado cerca del sol, la industria aeronáutica acierta en poner la seguridad en primer plano. Cabe preguntarse si la fabricación inteligente, y la automatización industrial en particular, pueden terminar creando posibles mermas de seguridad, sobre todo en cuando a seguridad de los datos.

Menos lagunas de seguridad

Christoph Preusse, experto y delegado de ISO/TC 199, *Seguridad de la maquinaria*, y Presidente del Comité de Coordinación de la Fabricación Inteligente (SMCC, por sus siglas en inglés), es consciente de la amenaza de los fallos informáticos para la seguridad. Sin embargo, señala el gran esfuerzo del ISO/TC 184 (junto con el IEC/TC 65 de la Comisión Electrotécnica Internacional) y el ISO/TC 199 para mejorar la seguridad y la interacción entre la seguridad y la protección (por ejemplo, el futuro informe técnico ISO/TR 22100-4). Fruto de él, afirma Preusse, «la automatización industrial y sus sistemas de control están en vías de mejorar la seguridad de la maquinaria».

Como se mencionó anteriormente, una de las características más impactantes de la Cuarta Revolución Industrial es la agilidad del desarrollo de nuevas tecnologías. Por ejemplo, muchos de nuestros jóvenes no han utilizado nunca un teléfono fijo. Aunque la adopción por parte de la industria es algo que cada empresa puede controlar, Swope recuerda que es frecuente hallar lagunas que es necesario abordar y resolver. «Estas soluciones, simplemente, tardan demasiado en llegar para el acelerado entorno empresarial



actual. Además, están surgiendo nuevas tecnologías y métodos de fabricación que suscitan un gran entusiasmo en la industria. La fabricación aditiva, la cadena de bloques y la robótica avanzada son algunos ejemplos recientes. Aunque la generación de valor ya se está produciendo como un espacio emergente, el valor real llegará con la normalización de estas y otras tecnologías y su replicación a gran escala».

Abiertos a nuevas oportunidades

Por tanto, el mayor desafío para ISO y otras organizaciones de normalización es, en gran medida, mantenerse al día y asegurar la relevancia de sus normas. Como dice Swope: «Una cosa es la velocidad de adopción y otra la velocidad de desarrollo». Afirma que el consenso puede llevar su tiempo y que, cuantos más participantes tomen partido, más difícil resulta llegar a un consenso y más tiempo se tarda en lograrlo.

Pero, para Swope, este gran desafío también conlleva una gran oportunidad: el ritmo de desarrollo de nuevas normas. Swope nos explica que: «Veo la oportunidad de que ISO y otros organismos de normalización se transformen digitalmente y avancen hasta este estado futuro ágil. Los proyectos piloto y los primeros trabajos en esta área son alentadores. Para Swope, el ISO/TC 184/SC 4 está contribuyendo a ese estado futuro «al adoptar y promover todos los avances posibles en estos proyectos piloto y trabajar con las partes interesadas de la industria y de toda la organización ISO». Sin duda, son movimientos inteligentes. ■



De dispositivos de alta tecnología a la empresa inteligente

El cambio tecnológico se está produciendo a un ritmo vertiginoso y está transformando nuestras vidas en todo tipo de formas que no siempre saltan a la vista. ¿Cómo podemos garantizar una gestión eficiente de estos sistemas automatizados para que la transformación sea positiva y evitar un mar de confusión imposible de controlar?

Todos hemos leído historias de robots que nos roban nuestro empleo, desde Flippy, el robot que voltea hamburguesas (ese «asistente de cocina con Inteligencia Artificial») en un restaurante californiano, hasta Pepper, un robot humanoide de SoftBank Robotics capaz de reconocer las emociones humanas y que ha trabajado en tiendas de todo el mundo. La fabricación inteligente, no obstante, es mucho más omnipresente y ya está marcando una diferencia enorme en toda nuestra vida, más silenciosamente y, al igual que Flippy, con más eficiencia.

A medida que más y más personas tienen acceso a Internet, la fabricación inteligente será un elemento indispensable en nuestra rutina diaria. Una encuesta del Pew Research Center revela un importante aumento en los últimos tiempos en el porcentaje de personas de países emergentes y en desarrollo que utilizan Internet. También constata que, si bien las economías avanzadas siguen estando por delante en el uso de Internet y la posesión de dispositivos de alta tecnología, el mundo en desarrollo se está poniendo al día con rapidez.

Patrick Lamboley es Presidente del comité técnico ISO/TC 184, *Sistemas de automatización e integración*, y Director senior de Normalización de Schneider Electric. Schneider Electric es una multinacional europea especializada en soluciones de gestión y automatización de la energía y opera en campos como el hardware, el software y los servicios. En el Reino Unido, por ejemplo, la empresa colabora con los aeropuertos con soluciones de última generación que protegen su competitividad en un entorno empresarial muy dinámico. Entre los servicios centrales que les ofrecen están la implementación de las medidas de seguridad más actuales, con tecnologías que aumentan la eficiencia del manejo de equipajes.

Aquí, Lamboley explica cómo las normas pueden ayudar a abordar los problemas más candentes de la fabricación inteligente y por qué la relación entre humanos y máquinas es más importante que nunca.

ISOfocus: ¿Cuáles cree que son los mayores desafíos de la fabricación inteligente?

Patrick Lamboley: Pienso que la gestión de la digitalización es el gran desafío. Al igual que en la Primera Revolución Industrial, que trajo cambios de calado para las economías nacionales y la economía mundial, estamos experimentando la misma transformación o revolución. Además, esta revolución no es una visión a largo plazo; está ocurriendo ya. Hoy en día, las empresas más grandes y rentables del mundo ya no se centran simplemente en lo que producen, sino que buscan convertirse en empresas de software, agentes de TI que negocian en datos. Estos datos son, sin duda, una de las claves de la fabricación inteligente y, naturalmente, la gran cuestión es cómo garantizar la seguridad cibernética y la privacidad de los usuarios y organizaciones con respecto a sus datos y conocimientos.

Otro gran desafío es comprender y transformar la relación entre estas nuevas tecnologías, como la inteligencia artificial (en equipos informáticos, apps, análisis, etc.), y el lugar del ser humano en la fabricación inteligente, con el fin de obtener resultados positivos de esta colaboración y definir el rol del ser humano en este nuevo mundo de alta tecnología.

¿Cómo pueden las normas ISO ayudar a superar estos desafíos?

Los comités de ISO están muy implicados desde siempre en la automatización y la fabricación. Un elemento importante de las normas ISO es que no se centran únicamente en las tecnologías ni en un aspecto específico, sino que abordan el sistema completo y la integración de subsistemas y



Foto: Patrick Lamboley

Patrick Lamboley, Presidente del ISO/TC 184 y Director senior de Normalización de Schneider Electric.

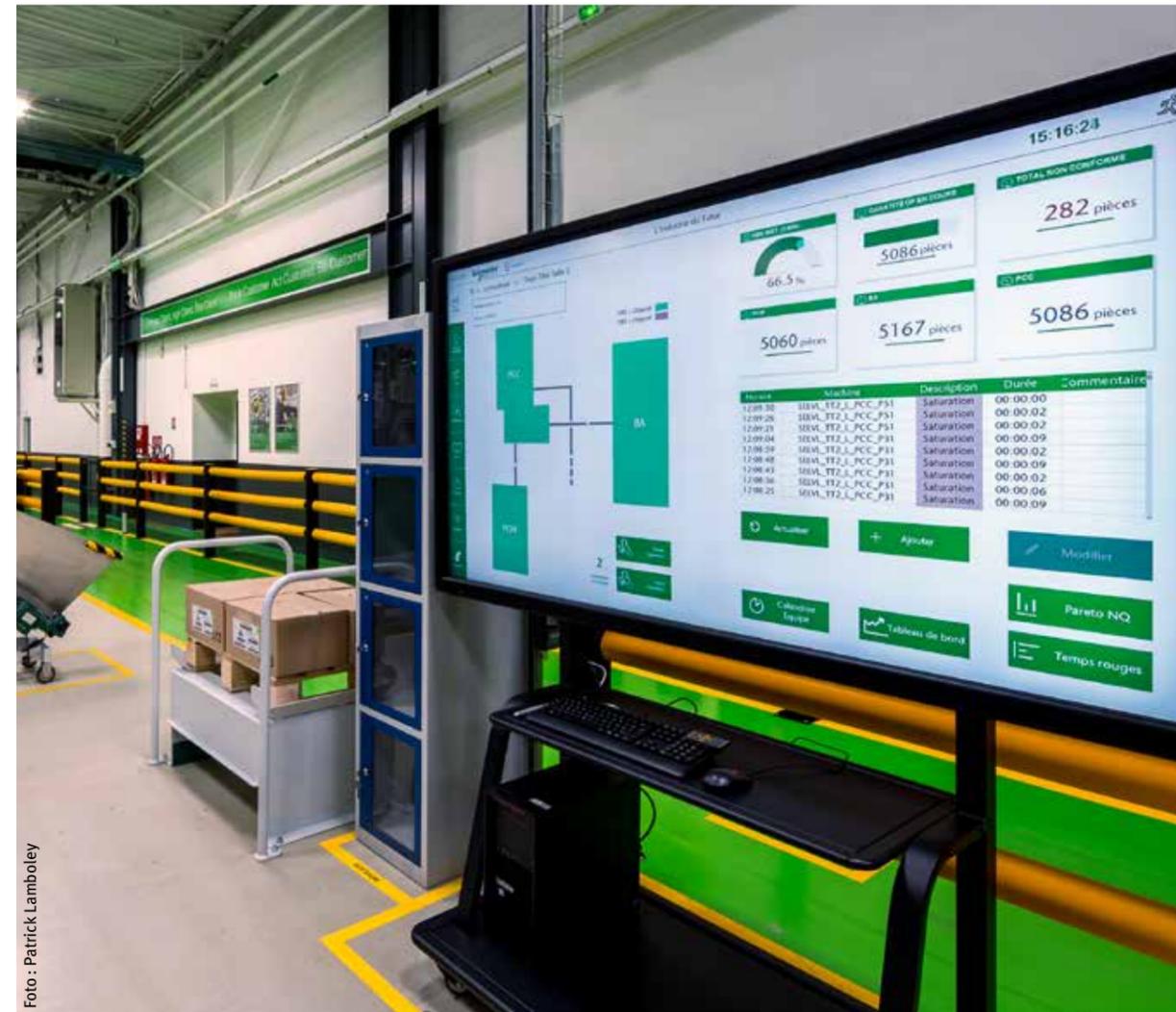


Foto: Patrick Lamboley

Los comités de ISO
están muy implicados
desde siempre
en la automatización
y la fabricación.

componentes. Por ello nuestros conocimientos son tan importantes al abordar la normalización de la fabricación inteligente.

Un ejemplo de este deseo de abordar todo el sistema es la creación del Comité de Coordinación de la Fabricación Inteligente (SMCC, por sus siglas en inglés), formado por representantes de los comités técnicos relevantes. Como su nombre indica, el SMCC se ocupa de todas las áreas de ISO que entran en el ámbito de la fabricación inteligente, y establece o refuerza las relaciones y la cooperación concreta entre ellas. Además, con la participación del comité técnico conjunto ISO/IEC JTC 1 – el entorno de desarrollo de normas que reúne a los expertos de ISO y la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) para desarrollar normas mundiales de tecnología de la información y comunicación (TIC) para las aplicaciones empresariales y de consumo –, SMCC también es capaz de incorporar el mundo de las TI y temas asociados.

¿Por qué vías pueden aportar valor los recientes trabajos de ISO en el campo de la automatización?

Como ya he mencionado, el SMCC genera una buena emulación entre las partes interesadas y las nuevas ideas y los valores en los respectivos comités. Es más, la fabricación inteligente fue uno de los temas centrales de la reunión anual del ISO/TC 184, la «super-reunión» celebrada en Pekín en mayo de 2018. Se dedicó toda una jornada a la fabricación inteligente como forma de iniciar intercambios entre los expertos implicados en este campo, lo que supuso también una gran oportunidad para obtener nuevas perspectivas y generar iniciativas. El evento atrajo a participantes de la industria y centros de I+D, como AVIC, SAC, WIZ, JLS Innovations, la Universidad de Beihang, Siemens, Boeing y muchos más.

Denominamos a este día el «día de la cabalgata», que constó de dos partes. La primera parte se dedicó a la presentación de las opiniones locales y la implementación de la fabricación inteligente, junto con las actividades del ISO/TC 184 y sus subcomités asociados. La segunda parte, que tuvo lugar durante una



Persigue definir las reglas comunes necesarias para crear modelos de referencia para los sistemas de fabricación inteligente.

sesión de «café mundial», fue un debate interactivo entre expertos sobre cómo el comité técnico y sus subcomités abordan la fabricación inteligente y cómo podemos avanzar en lo que se ha convertido en uno de los temas más candentes del mundo.

La jornada culminó en dos demostraciones directamente relacionadas con la implementación de las normas del ISO/TC 184 para la fabricación inteligente; también dimos un repaso a las opiniones, ideas y formas de mejorar nuestras actividades en los distintos grupos de trabajo.

¿Qué normas están teniendo un mayor impacto en la fabricación inteligente y por qué?

Existen muchas normas dentro del ámbito de la fabricación inteligente que ayudan a definir todos los componentes asociados, tales como el ciclo de vida de las instalaciones técnicas, el modelo de referencia, gemelos digitales, calidad de datos, etc. El ISO/TC 184 y sus subcomités asociados lideran o están muy implicados en algunos de ellos. El grupo de trabajo conjunto 21 de ISO/IEC nació con el objetivo de armonizar los modelos de referencia existentes y supervisar el desarrollo de una arquitectura subyacente con respecto a los modelos de fabricación inteligentes, con especial atención a aspectos como los ciclos de vida y las jerarquías técnicas y organizativas relacionadas con los activos.

Persigue definir las reglas comunes necesarias para crear modelos de referencia para los sistemas de fabricación inteligente. El punto de partida es la combinación, comparación y análisis de los modelos existentes, con la participación activa de los países que cuentan con modelos de referencia propios (Alemania, Francia, Estados Unidos, China, Japón, Reino Unido y Suecia, entre otros), para llegar a un metamodelo normalizado que abarque las normas existentes y las peculiaridades presentes en los países implicados.

El segundo tema clave para mí es el «gemelo digital». Comenzó en el subcomité SC 4 de ISO/TC 184 (datos industriales) con ISO 15926. El objetivo de la norma ISO 15926 es proporcionar un lenguaje común para los sistemas informáticos con el fin de integrar la información que producen. Concebida en un principio para las industrias de proceso que trabajan en grandes proyectos con numerosas partes interesadas, así como para las operaciones y el mantenimiento de plantas durante décadas, esta tecnología también ayuda a crear un vocabulario adecuado de datos de referencia para favorecer la comprensión general de un dominio concreto. Solo así podrán surgir verdaderas integraciones que aporten valor a industrias que, en gran medida, están basadas en el conocimiento. ■

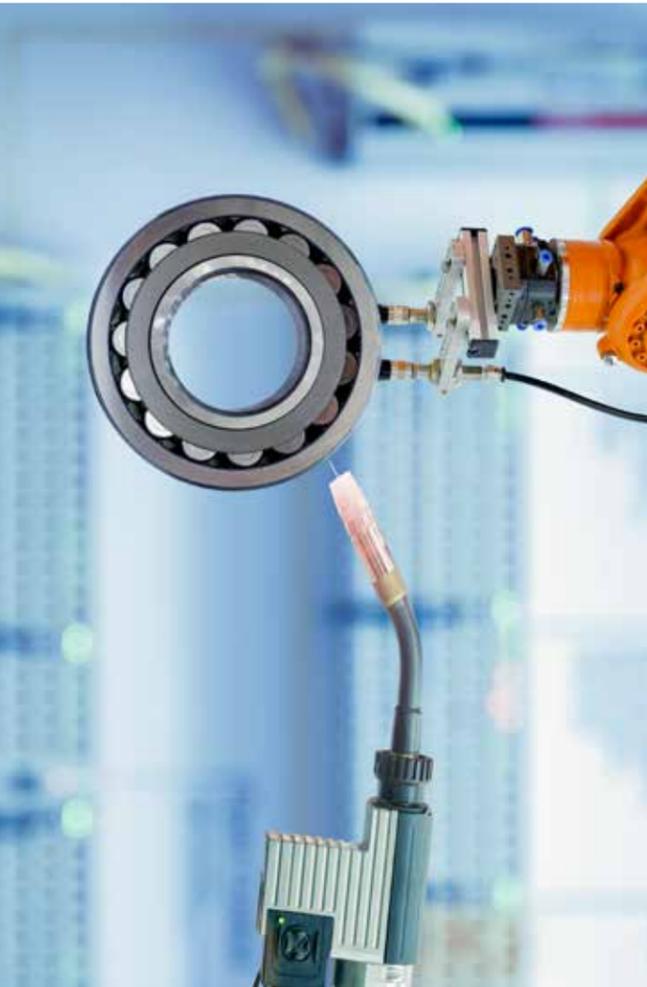




La nueva frontera de la inteligencia artificial

por Robert Bartram

Atrás quedaron los tiempos en que era una ocurrencia de rocambolescas películas de ciencia ficción: la inteligencia artificial es ya una parte cotidiana de nuestra realidad. En las fábricas, en el transporte inteligente, e incluso en el campo médico, la inteligencia artificial (IA) está prácticamente en todas partes. Pero ¿qué es exactamente la inteligencia artificial? A medida que la IA se vuelve más omnipresente, ¿por qué son necesarias las Normas Internacionales? ¿Alrededor de qué temas gira la normalización actualmente?



La gente tiende a pensar en la IA como robots autónomos o como una computadora capaz de batir a un maestro de ajedrez.

Un informe reciente del McKinsey Global Institute¹⁾ sugiere que la inversión en inteligencia artificial (IA) está creciendo a marchas forzadas. McKinsey estima que líderes digitales como Google gastaron entre « USD 20 000 y 30 000 millones en IA en 2016, de los cuales el 90 % se destinó a I+D e implantación y el 10 % a adquisiciones de IA ». Según International Data Corporation²⁾ (IDC), de aquí a 2019 el 40 % de las iniciativas de transformación digital implantarán alguna variante de la IA y para 2021, el 75 % de las aplicaciones empresariales utilizarán la IA, con un gasto que se estima en USD 52 200 millones.

De la percepción a la realidad

Pero ¿qué es exactamente la IA? Según Wael William Diab, Presidente del nuevo comité técnico ISO/IEC JTC 1, *Tecnología de la información*, subcomité SC 42, *Inteligencia artificial*, el campo de la IA incluye toda una colección de tecnologías. Este comité recién constituido ha comenzado por algunas normas fundamentales que contienen conceptos y terminología de la IA (ISO/IEC 22989). Diab subraya que el interés por la IA es bastante amplio y que reúne a una amplia variedad de partes interesadas, tales como científicos de datos, profesionales digitales y organismos reguladores. Diab también señala que existe una cierta distancia entre lo que la IA es hoy en día y lo que a menudo se percibe como tal. « La gente tiende a pensar en la IA como robots autónomos o como una computadora capaz de batir a un maestro de ajedrez. Para mí, la IA es más un conjunto de tecnologías que permiten, en efecto, una forma de inteligencia en las máquinas ».

También explica que la IA es vista a menudo como un grupo de sistemas totalmente autónomos – robots capaces de moverse – pero, en realidad, gran parte de la IA se destina a sistemas semiautónomos. En muchos sistemas de IA, buena parte de los datos se elabora antes de alimentarlos a un mecanismo que presenta cierta forma de aprendizaje automático y que, a su vez, generará una serie de percepciones. Entre estas tecnologías están el aprendizaje automático, el big data y la analítica, aunque existen muchas más.

Un paraguas de tecnologías

Si hay alguien que conoce este campo, es él. Diab es en la actualidad alto directivo de Huawei Technologies y Presidente del subcomité de ISO/IEC por un buen motivo. Pertrechado con varios títulos en Ingeniería Eléctrica, Economía y Administración de Empresas tanto de Stanford como de Wharton, su vida profesional se ha centrado específicamente en la estrategia de negocios y tecnologías. Además, ha trabajado para los conglomerados multinacionales Cisco y Broadcom,

1) McKinsey Global Institute, *Artificial Intelligence: The Next Digital Frontier?*

2) IDC, *US Government Cognitive and Artificial Intelligence Forecast 2018-2021*

y ha sido consultor especializado en tecnologías de Internet de las Cosas (IdC), más recientemente como Secretario del Comité Directivo del Industrial Internet Consortium. También ha registrado más de 850 patentes, de las cuales ha conseguido 400, estando el resto aún en estudio. La cifra no es desdeñable: son más que las presentadas por Tesla y, además, no le han rechazado ni una sola.

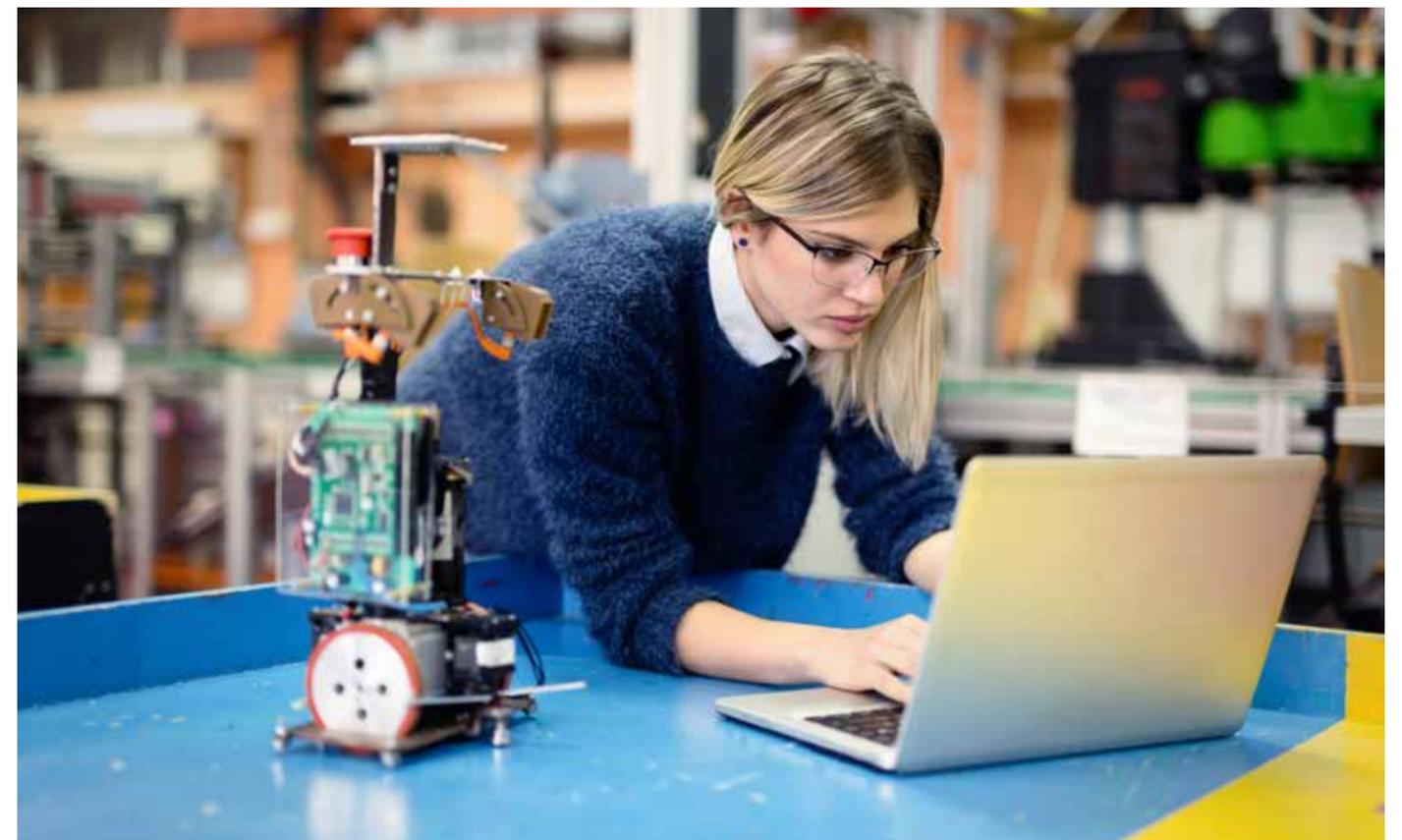
La verdadera especialidad de Diab reside en la amplitud de su experiencia: va desde la incubación temprana de ideas hasta el impulso estratégico de la industria. También es la razón por la que está tan interesado en la normalización, ya que la ve como el vehículo perfecto para una expansión saludable de la industria en su conjunto. Argumenta que necesitamos normas para la IA por varias razones. En primer lugar, está el grado de sofisticación de las TI en la sociedad actual. No olvidemos que un smartphone corriente encierra hoy más potencia que todas las misiones Apolo juntas. En segundo lugar, las TI se están adentrando más y más en todos los sectores. Tras un lento comienzo en las décadas de 1970 y 1980, la gente ya no necesita las TI para una mayor eficiencia, sino que ahora se emplean para obtener perspectivas operativas y estratégicas. Por

último, está la tremenda omnipresencia de las TI en nuestras vidas. Todos los sectores dependen de ellas, desde las finanzas hasta la fabricación, pasando por la sanidad, el transporte, la robótica, etc.

Parte de la solución

Aquí es donde entran en juego las Normas Internacionales. El subcomité SC 42, que depende del comité técnico conjunto JTC 1 de ISO y la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC), es el único organismo que examina todo el ecosistema de la IA. Diab tiene claro que él y su comité parten de la conciencia de que es necesario considerar numerosos aspectos de la normalización de la tecnología de IA para lograr una adopción amplia. « Sabemos que los usuarios están alerta y quieren comprender cómo se toman las decisiones en la IA, por lo que es vital incluir aspectos tales como la transparencia de los sistemas, por lo que una normalización integral es una parte necesaria de la adopción de esta tecnología », afirma.

El ecosistema de la IA se ha dividido en varias áreas clave, que abarcan consideraciones técnicas, sociales y éticas. Entre ellas se encuentran las siguientes categorías generales.



Normas fundamentales

Siendo las partes interesadas tantas y tan variadas, un punto de partida básico ha sido el trabajo del comité sobre las «normas fundacionales». En esta labor se examinan aspectos de la IA que requieren un vocabulario común, así como taxonomías y definiciones acordadas. En un momento dado, estas normas supondrán que un profesional podrá hablar el mismo idioma que un regulador y ambos podrán hablar el mismo idioma que un experto técnico.

Métodos y técnicas computacionales

Una parte esencial de la IA es una evaluación de los planteamientos y características computacionales de los sistemas de inteligencia artificial. Supone el estudio de diferentes tecnologías (por ejemplo, algoritmos de aprendizaje automático, razonamiento, etc.) empleadas por los sistemas de IA, incluidas sus propiedades y características, así como el estudio de los sistemas de IA especializados existentes para comprender e identificar sus planteamientos, arquitecturas y características computacionales subyacentes. El grupo de estudio informará de lo que está ocurriendo en el campo y, a continuación, sugerirá áreas en las que se requiere normalización.

Confiabilidad

Uno de los temas más desafiantes para el sector es el de la «confiabilidad», la tercera área de interés. Es algo que está

en pleno centro de muchas de las dudas en torno a la IA. El grupo de estudio está considerando todos los aspectos, desde la seguridad y la privacidad hasta la robustez del sistema, la transparencia y la parcialidad. Ya en el caso de la IA, existen sistemas que toman decisiones o informan a las personas sobre decisiones a tomar, por lo que es vital contar con una forma de transparencia reconocida y consensuada para prevenir cualquier sesgo no deseado. Es muy probable que este grupo de estudio formule toda una serie de recomendaciones para los proyectos de normalización. Esa labor constituirá un instrumento necesario y responderá de manera proactiva las preocupaciones en este ámbito. «Al actuar de forma proactiva y reconocer que estos problemas existen y que las normas pueden ayudar a mitigarlos, marcamos una diferencia clara con respecto a la forma en que se desarrollaban las tecnologías transformadoras en el pasado, donde las preocupaciones se abordaban en una etapa tardía», afirma convencido Diab.

Casos de uso y aplicaciones

La cuarta área de énfasis es identificar los «dominios de aplicación», los contextos en los que se utiliza la IA, y recopilar «casos de uso representativos». La conducción y el transporte autónomos, por ejemplo, constituyen una de estas categorías. Otro ejemplo es el uso de la IA en la industria manufacturera para aumentar la eficiencia. Los informes de este grupo darán lugar a la puesta en marcha de una serie de proyectos que podrían incluir

desde un repositorio completo de casos de uso hasta buenas prácticas para dominios de aplicación concretos.

Cuestiones sociales

Otra área de énfasis es lo que Diab denomina «cuestiones sociales». Las tecnologías amplias, como la IdC y la IA, albergan el potencial para influir en nuestra existencia durante generaciones, por lo que su adopción genera impactos que van mucho más allá de la propia tecnología. Uno de estos impactos es la cuestión económica, como el impacto de la IA en el mercado de trabajo – algo que, obviamente, escapa a las competencias del comité –. Otros, sin duda, sí están en su ámbito de estudio: cuestiones como el sesgo algorítmico, las escuchas ilícitas y las directivas de seguridad de la IA industrial son todos temas clave que el comité debe considerar. Por ejemplo, ¿cómo podemos entrenar un algoritmo de forma segura – y reentrenarlo más adelante si es necesario – para que opere adecuadamente? ¿Cómo evitar que un sistema de IA correlacione la información «errónea» o que base sus decisiones en factores sesgados indebidamente, como la edad, el género o el origen étnico? ¿Cómo asegurar que un robot que trabaja en tándem con un operador humano no ponga en peligro a su compañero?

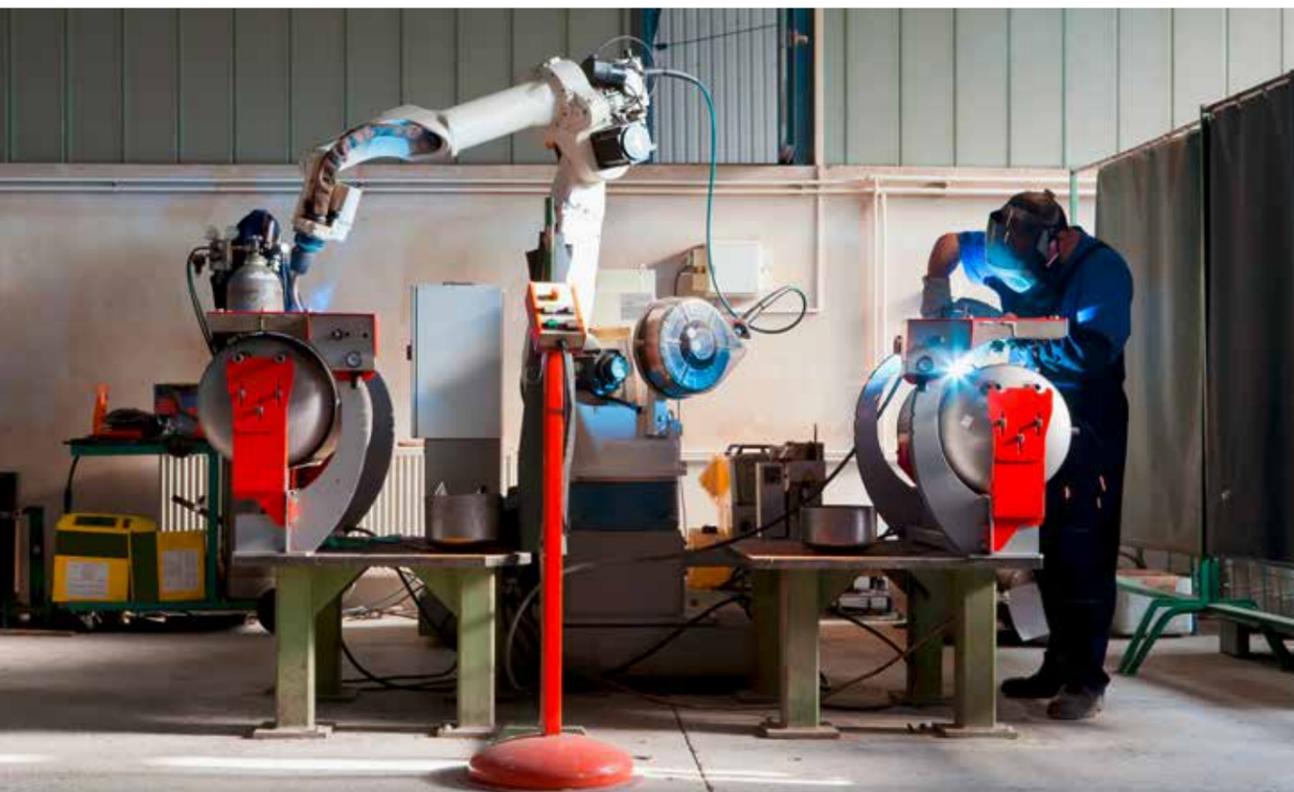
El SC 42 está contemplando estos aspectos de preocupación social y consideraciones éticas en todo su trabajo, y está colaborando con los comités más amplios de sus organizaciones matrices, ISO e IEC, en temas que tal vez no encajen en la «visión general de las TI» pero que pueden verse afectados.

Big data

Hace apenas unos años, el JTC 1 creó un programa de trabajo sobre el «big data» a través de su grupo de trabajo WG 9. En la actualidad, el programa Big Data cuenta con dos proyectos fundamentales para la visión general y el vocabulario, así como una arquitectura de referencia de big data (BDRA, por sus siglas en inglés), que han suscitado un enorme interés en la industria. Desde el punto de vista de la ciencia de los datos, la participación de expertos, los casos de uso y las aplicaciones, los ya planeados trabajos futuros sobre análisis y el papel de la integración de sistemas, el programa de trabajo de big data tiene numerosos puntos en común con el programa de trabajo inicial del SC 42. Desde el punto de vista de la práctica industrial, resulta difícil imaginar aplicaciones en las que una tecnología esté presente sin la otra. Por esta y muchas otras razones, el programa de big data se ha transferido al SC 42. En su próxima reunión, el comité se centrará en cómo estructurar el trabajo. También se prevé el desarrollo de nuevos productos de trabajo para big data.

Crecimiento exponencial

El campo de la IA está evolucionando muy rápidamente y crece a tal ritmo que la aplicación de las normas desarrolladas por el SC 42 seguirá creciendo al ritmo del programa de trabajo del comité. Diab prevé que tomen forma muchas más normas, especialmente en áreas que presentan un atractivo, aplicabilidad y adopción amplios en el mercado. Es también gracias a estas normas que Diab está seguro de que la adopción de la IA no solo triunfará, sino que es uno de los principales puntos de inflexión tecnológica que transformará nuestra forma de vivir, trabajar y jugar. ■



¿Cómo asegurar que un robot que trabaja en tándem con un operador humano no ponga en peligro a su compañero?

CONECTAR CON COLEGAS ROBÓTICOS



por Barnaby Lewis

Tras poco más de una década de las redes sociales, a muchos de nosotros nos cuesta ya imaginarnos la vida sin ellas. Desde mantenernos informados hasta encontrar empleo, han transformado nuestras vidas. No debe sorprendernos, por tanto, que ahora sean los robots quienes quieren entrar al juego.

De acuerdo: sería aún algo prematuro hablar de lo que los robots «quieren», pero a medida que los equipos de fabricación se vuelven más inteligentes, existen varios paralelismos que podemos establecer con la forma en que las personas nos interconectamos digitalmente en las redes sociales. Como poco, la comparación nos aporta un contexto para imaginar las dimensiones de esta transformación tecnológica masiva.

Es un hecho que los robots industriales ya llevan décadas en los lugares de trabajo, en forma de potentes brazos automatizados que realizan tareas pesadas que resultan aburridas, sucias y peligrosas para los seres humanos. Uno de sus muchos beneficios es que minimizan el riesgo de error humano inducido por una labor desmotivante, aburrida y repetitiva. Sin embargo, en los últimos tiempos se han producido avances tecnológicos que abren la puerta a una mayor diversidad de sistemas robóticos en el mundo del trabajo. Los «robots colaborativos» de nueva generación tienen la capacidad de trabajar codo con codo con los trabajadores y presentan potencial para una mayor variedad de aplicaciones.

Los « robots colaborativos »
de nueva generación
tienen la capacidad de
trabajar codo con codo
con los trabajadores.



Sobre la base de la sólida plataforma de las Normas Internacionales, los sistemas de robots interconectados son capaces de transformar la forma en que hacemos las cosas, la forma en que trabajamos e incluso lo que los niños estudiarán en el futuro. Las normas ISO son fundamentales a la hora de interconectar los sistemas de robots, al enlazar las etapas de fabricación, desde el diseño inicial hasta el control de calidad y el envío, pasando por las personas que compran los productos finales.

Calderas, carne, y luego bytes

Los conceptos clave de la fabricación conectada se sintetizan en lo que algunos pueden conocer como « Industria 4.0 ». En un principio escrito como « Industrie 4.0 » debido al origen « Made in Germany » del término, ahora forma parte de una visión más amplia conocida como « Cuarta Revolución Industrial » (4RI): « cuarta » porque, al igual que las revoluciones que le precedieron, supone una transformación para todo el mundo industrial.

De forma similar al vapor, que dio pie a la Primera Revolución Industrial (1RI), la interconexión de la maquinaria inteligente es un facilitador que no se circunscribe a ningún producto o proceso específico. También es infinitamente adaptable, al igual que las líneas de fabricación que trajeron la 2RI y que comenzaron en los almacenes de productos cárnicos antes de llegar a la construcción de automóviles y de ahí a toda la industria. De la misma manera que la automatización digital (3RI) ha reducido los costos de los productos y eliminado los trabajos más peligrosos y tediosos, la 4RI tiene el potencial de mejorar no solo la calidad, seguridad y variedad de los productos que compramos, sino también las condiciones en las que trabajamos y salarios que percibimos.

Mientras que las tres primeras revoluciones se centraron en los procesos físicos y transformaron el trabajo manual, la Cuarta Revolución Industrial augura la posibilidad de influir en trabajos que requieren pensamiento o análisis. El potencial es inmenso, dado que hoy trabajan en la industria muchas más personas que en ningún otro momento de la historia. Se debe en parte a la mecanización iniciada por la 1RI y la 2RI, que han permitido un continuo éxodo hacia las ciudades, el consumismo y el trabajo industrial, incluida la manufactura. Habida cuenta de que la tecnología está ahora en condiciones de provocar cambios radicales en el sector industrial, y de que emplea a 700 millones de personas¹⁾, la preparación es fundamental.

1) Organización Internacional del Trabajo, *Perspectivas Sociales y del Empleo en el Mundo: Tendencias 2018*.



No tengan miedo... prepárense

Ayudar a las empresas, a los gobiernos y a los individuos a sacar el máximo provecho de la tecnología normalizada ha estado en pleno centro de la misión de ISO desde sus inicios. ISO creó el comité técnico ISO/TC 299, *Robótica*, en 2015 para responder a la creciente necesidad de la robótica en todas las áreas, desde la fabricación hasta el cuidado personal.

Pedimos a Staffan Elfving, Presidente del ISO/TC 299, que nos explicara algunos de los desafíos que se abordarán con normas ISO. Al parecer, la gran aplicabilidad y versatilidad de la robótica es al mismo tiempo una fortaleza y una complicación: « Los productos de robótica son cada vez más multidisciplinarios y requieren soluciones avanzadas, desde hardware y software hasta mecánica, informática y sensores », afirma Elfving. « Al mismo tiempo, tanto nuestros clientes como nuestros propios equipos son cada vez más globales. A medida que aumenta la complejidad, es vital que centremos nuestros esfuerzos en el trabajo de desarrollo ».

Una manera de lidiar con la velocidad y la complejidad de esta industria en rápida evolución es garantizar que todos hablen un mismo idioma. Por supuesto, se aplica a la interconexión entre robots, pero es igualmente importante para las personas, y ahí es donde entra en juego el grupo de trabajo WG 1 del ISO/TC 299 sobre vocabulario y características. Elfving recalca que « la creación de nuevas normas sobre “ facilidad de uso ” es la clave del éxito en el desarrollo de productos. Nos permite mantenernos al día con los rápidos avances del mercado, además de capturar oportunidades de nuevas tecnologías en robótica ».

El ISO/TC 299 sienta a una misma mesa a los normalizadores y a la industria en pos de objetivos comunes: promover la colaboración con acuerdos de consenso, aplicar buenas prácticas no competitivas, reducir costos y aumentar el valor para proveedores, usuarios finales y clientes. Elfving concluye: « Lo que es bueno para la industria también es bueno para todos los que participan en la cadena de valor ».

Los nuevos roles de
los robots conllevan
nuevos roles y
nuevos futuros
para las personas.



Gemelos digitales

Ante unas aplicaciones potenciales casi ilimitadas, es esencial entender el panorama general, que es donde nos ayuda la comparación que hacíamos con las redes sociales. Una de las características clave de la fabricación de la 4RI es su similitud con nuestra creación de versiones online de nosotros mismos en las redes sociales. En la vida humana, nos permite experimentar con la identidad, las intenciones y las relaciones. Por otro lado, en los objetos inanimados, la simulación a través de un gemelo virtual nos permite mejorar la capacidad de respuesta, la autonomía y la eficiencia.

La creación de gemelos digitales significa que, para cada objeto que existe en una fábrica, existe un homólogo virtual. Este homólogo representa la versión ideal de lo real y hace posible la robotización de procesos que requieren análisis de conformidad, evaluación de calidad o personalización. Incluso es posible imaginar ciertas transacciones comerciales, decisiones de compra y optimización de recursos de forma independiente. Las normas ISO no solo pueden definir muchas de las formas en que las máquinas pueden interconectarse y autorizar el intercambio de información, sino que también normalizan las partes físicas de los sistemas de robots, la forma y el tamaño de las piezas móviles que agarran y que manipulan objetos. Las Normas Internacionales son la clave de la intercambiabilidad, la modularidad y la flexibilidad en pleno centro de esta revolución de la fabricación inteligente.

Sistemas más seguros

Si una automatización inteligente y conectada presenta potenciales de mayor velocidad y la eficiencia, ¿cómo puede contribuir a la seguridad de los lugares de trabajo? Roberta Nelson Shea, Coordinadora del grupo de trabajo WG 3 del ISO/TC 299 sobre seguridad industrial y Responsable mundial de cumplimiento normativo técnico de Universal Robots A/S, afirma: «Solo una aplicación finalizada puede describirse como

El siguiente escalón
es incorporar
la seguridad en
el propio diseño
de los robots.

segura». Supone examinar todo el sistema robótico aplicado, en lugar de solo un aspecto individual del mismo. El siguiente escalón es incorporar la seguridad en el propio diseño de los robots, contemplando también cómo interactúan como parte de un sistema (en particular cuando interactúan con los seres humanos). «Estos dos aspectos diferentes en materia de seguridad están cubiertos por ISO 10281-1 e ISO 10281-2 respectivamente, ambas en revisión», agrega Shea.

Como ingeniera y con más de cuatro décadas dedicadas a la seguridad industrial y la automatización, Shea aporta una valiosa experiencia práctica a su puesto en ISO. Cuando le preguntamos sobre si los robots influirán no solo en el empleo, sino también en nuestra vida, su respuesta es cauta. «Si hablamos de la pérdida de empleos, es normal que haya dudas sobre si reemplazarán a algunos empleos, pero el efecto neto será positivo, debido al aumento de la productividad y a la aparición de nuevos y más interesantes empleos», afirma. También Elfving piensa que esta tecnología tendrá siempre efectos positivos: «Es una transformación que requerirá nuevas habilidades, pero se trata de una oportunidad, mucho más que de una amenaza». Como señala Shea, «con la 4RI y mejores diseños de robots, estos son tan fáciles de manejar que se convierten en herramientas útiles para una amplia variedad de usuarios, idealmente sin formación ni competencias especiales. Los robots serán cada vez más intuitivos y fáciles de usar para todos».

Bolsa de trabajo de robots

En definitiva, parece probable que muchos de nosotros, incluso quienes no trabajamos en la manufactura, compartiremos nuestro lugar de trabajo con los robots. ¿Llegaremos a escenarios en los que coexistiremos plenamente con los robots, incluso fuera del trabajo? Shea responde que hay que hallar un equilibrio y ciertas áreas en las que tiene menos sentido emplear robots para tareas cotidianas. «Personalmente, no me apetece llenarme la vida de minirobots para cosas que puedo hacer con herramientas sencillas». ¿Es Shea una «enemiga del progreso» encubierta? «Yo no lo veo así, ya que me considero bastante friqui y fan de la tecnología: ¡hace poco incluso pensé en comprarme un pequeño robot limpiador para la barbacoa! Pienso que el aporte real de la tecnología debe ser otro y no perderse en un cajón de la cocina».

Le pregunto de qué formas específicas puede contribuir la robotización al bienestar. «El ejemplo más obvio es el de los ambientes industriales, donde podemos reducir la presencia humana en tareas

sucias, peligrosas o muy repetitivas». Shea afirma con toda razón que el grado de compromiso y orgullo de los empleados es mucho mayor al manejar sistemas de robot que al cargar pieza tras pieza. Desde una perspectiva más amplia, parece que hay otras posibilidades, agrega Shea: «La robótica llevable podría ayudar en muchas tareas que requieren inteligencia, potenciando la fuerza y la precisión humanas».

Las tareas que requieren gran fuerza o delicadeza, como levantar cargas pesadas o la cirugía, se beneficiarían del refuerzo de las capacidades humanas y la consiguiente reducción de la tasa de accidentes. La posibilidad de aplicar esta misma tecnología a las personas con movilidad reducida supone un avance emocionante en la maximización de la participación y la minimización de las limitaciones físicas. «Pensemos en los usuarios de sillas de ruedas, que podrían caminar con “robots llevables”. ¡Sería impresionante!», concluye Shea.

Más allá de los robots

La Cuarta Revolución Industrial va más allá de los robots: la mayoría de los expertos coinciden en que existen, de hecho, nueve pilares del avance tecnológico²⁾ que son esenciales para impulsar el cambio. Desde la computación en la nube hasta la fabricación aditiva, pasando por la seguridad y el manejo de big data, ISO sigue centrada en el desarrollo de normas fáciles de usar en casi todas las áreas que apuntalan y hacen posible esta nueva forma de industria. Gracias a los comités técnicos de ISO, alimentados por el incansable aporte de expertos como Shea y Elfving, podemos ir más allá de las grandes ideas y obtener beneficios concretos para la industria y los consumidores.

Aunque falta mucho para que interactuemos con sistemas de robots lo suficientemente inteligentes y autónomos como para seguirlos en las redes sociales, la mayoría de los trabajadores industriales tienen buenos motivos para valorar a sus compañeros robóticos. Los nuevos roles de los robots conllevan nuevos roles y nuevos futuros para las personas, ya que la 4RI acarrea ventajas más allá de la seguridad y del menor costo en los productos.

Y lo que es más importante, nos permitirá identificar y maximizar el valor único que las personas podemos aportar a la fabricación. El resultado final serán empleos mejores y más interesantes, buen motivo para dar el visto bueno al uso de robots en el trabajo. ■

2) LCR4.0, «The Nine Pillars of Industry 4.0», 19 de enero de 2017



Hyundai Motor **pisa el acelerador del cambio**

El cambio de un proceso tradicional de fabricación de automóviles a una avanzada fabricación inteligente digitalizada y automatizada sentará las bases de una nueva forma de competir entre las empresas de automoción. Preguntamos a Hyundai cómo entrelazan todos los elementos.



El Dr. Ing. InSung Chang, Director Ejecutivo del Centro de I+D de Ingeniería de Fabricación de Hyundai Motor Company.

Se necesitan normas para lograr una conectividad de datos eficiente y un flujo de información eficaz.

Durante los últimos cien años, la cultura del automóvil ha conquistado el mundo entero y ha dado forma no solo a la economía mundial, sino a la vida de millones de personas. Sin embargo, incluso con su posición consolidada, la industria automotriz afronta una transformación radical en múltiples frentes, por ejemplo, los vehículos autónomos, los automóviles inteligentes hiperconectados y la movilidad eléctrica. Incluso las mejores estrategias de transición pueden fracasar si las propias empresas no las siguen, y las que se pondrán por delante serán las que digitalicen no solo sus productos y servicios, sino también su forma de hacer negocios.

Para sumarse a esta tendencia, los fabricantes de automoción no podrán recurrir a sus herramientas de siempre. Necesitan tomar decisiones estratégicas clave sobre cómo construir sus automóviles en el futuro. Un buen ejemplo es el de Hyundai Motor Company: con un valor global de USD 13200 millones, se cuenta una y otra vez entre las marcas más valoradas del mundo. Fiel a su directriz de marca «Modern Premium», Hyundai Motor trabaja intensamente para hacer realidad su visión de la movilidad futura. Por ejemplo, abarca planes para implantar soluciones de fabricación inteligente para mejorar sus procesos de producción.

Hoy en día, una planta de fabricación de automóviles estándar utiliza múltiples sistemas, tales como tecnologías de la información, motores inteligentes, sensores, controles computarizados y software de gestión de la producción, que coexisten

como islas de eficiencia diferenciadas. El concepto global de la fabricación inteligente en la industria automotriz supone la interconexión de todas las etapas individuales de la producción para conseguir eficiencia en toda la planta. *ISOfocus* contactó con el Dr. Ing. InSung Chang, Director Ejecutivo del Centro de I+D de Ingeniería de Fabricación de Hyundai Motor Company, para conocer de qué modo la tecnología inteligente está impulsando a la industria del automóvil.

ISOfocus: ¿Por qué la fabricación inteligente es un área clave para los fabricantes de automóviles en general y en Hyundai Motor en particular?

Dr. Ing. InSung Chang: Históricamente, los fabricantes de automóviles – los OEM, como se los denomina en el sector – han apostado por el ensamblaje y la inspección automatizados para aumentar la productividad y la calidad. Fruto de ello, es posible fabricar grandes volúmenes de vehículos

normalizados. Ahora, sin embargo, la idea del coche a medida está en alza, lo que plantea desafíos obvios con respecto a cómo controlamos la calidad, el costo y los plazos. A medida que la producción en masa se convierte en personalización en masa, o producción «personalizada», la complejidad de las plantas de producción ha aumentado significativamente. Si no abordamos esta complejidad, no podremos ofrecer productos de alta calidad a precios aceptables ni podremos esperar un crecimiento sostenible.

Es por eso que Hyundai Motor Company se está centrando en los sistemas de fabricación inteligente. Partiendo de conceptos de productos inteligentes y fábricas inteligentes, forman un entorno de producción en el que los sistemas de producción y logística se organizan sin intervención humana. Es lo que se conoce como un «ecosistema inteligente» y ha sido una gran fuente de satisfacción para Hyundai Motor y nuestros clientes.



Control de calidad final en una planta de fabricación de automóviles de Hyundai.



Foto: Hyundai

La etiqueta inteligente de Hyundai.



Foto: Hyundai

La línea de ensamblaje final.

¿Qué nos puede contar sobre las «soluciones de fabricación inteligente» de Hyundai? ¿Cómo se utiliza la «etiqueta inteligente» de Hyundai en el proceso de producción?

Hyundai Motor define la fábrica inteligente como un entorno en el que la automatización se centra más en el ser humano; la capa cibernética recoge en forma digital una cantidad ingente de información acerca de la capa física. Esta información digitalizada se vincula a otra información relacionada y se retroalimenta finalmente al nivel de automatización. Para integrar los elementos de automatización, digitalización, conexión e inteligencia en la fábrica inteligente, aprovechamos al máximo las tecnologías de fabricación de Hyundai y de las TIC de vanguardia, como los sensores inteligentes, el Internet de las Cosas, el big data, la inteligencia artificial y más.

Hace un año, Hyundai introdujo su tecnología de «etiqueta inteligente», un sistema de control de producción inalámbrico que se implantará en todas nuestras fábricas. Creada por el centro de desarrollo de tecnologías de producción de Hyundai, esta etiqueta presenta un sistema de localización en tiempo real – con memoria de alta capacidad, chip inalámbrico y sensores de seguimiento de localización – para ofrecer datos de posicionamiento y garantizar la conectividad de la información. Se espera que esta recopilación de datos en tiempo real permita responder de inmediato a cualquier error por pequeño que sea. La etiqueta inteligente es una tecnología de conectividad clave y fundamental para el concepto de fábrica inteligente.

¿Y en cuanto a las normas? Obviamente, las necesitamos para alcanzar los objetivos de conectividad de una empresa conectada digitalmente o de un ecosistema de fabricación inteligente. ¿Cómo pueden las normas seguir el ritmo de la innovación?

La fabricación inteligente gira en torno a la conectividad y la convergencia. Se necesitan normas para lograr una conectividad de datos eficiente y un flujo de información eficaz, ya que facilitan la conexión de los dispositivos y servicios de diversos proveedores con un bajo costo.

Es más: las soluciones y las normas siempre se deben considerar conjuntamente. En plena era de la convergencia, tanto las soluciones como las normas deben ser flexibles. Esperamos que las normas ISO sirvan como plataforma para construir este ecosistema de fabricación inteligente. Corresponde a cada empresa adoptar las normas y, en última instancia, adaptarlas adecuadamente para poder competir.

Ante el aumento de la complejidad de las actividades y las comunicaciones, ¿cómo pueden las normas ISO hacer que la fabricación inteligente sea «aún más inteligente»?

El análisis de datos complejos está expuesto a todo tipo de errores humanos. Por tanto, en esta era de complejidades, es importante normalizar los tipos de datos y las conexiones de datos para que las situaciones complejas se puedan



Foto: Hyundai

El Centro de I+D de ingeniería de fabricación de Hyundai impulsa el futuro de la fabricación de vehículos.

evaluar y ejecutar automáticamente, sacando partido de la información y las comunicaciones.

Pienso que la manera más inteligente de abordar la complejidad es recopilar información automáticamente y vincular una información normalizada a otra información relacionada. Por tanto, considero que las normas ISO son esenciales para la creación de ecosistemas de fabricación inteligentes, ya que se desarrollan de una forma que promueve la participación de diversas empresas y organizaciones implicadas en la fabricación inteligente.

En una era de rápida convergencia, ¿qué consejo daría a otras empresas que estén pensando en adoptar soluciones y normas de «fabricación inteligente»?

Debemos abordar la fabricación inteligente desde la perspectiva de los clientes y el crecimiento sostenible de las empresas, en lugar de centrarnos en la tecnología de fabricación inteligente en sí. De lo contrario, tan solo supondrá costos adicionales para la empresa.

Pienso que cada empresa debe desarrollar soluciones a medida asequibles y que se ajusten a sus necesidades. Las normas crean un mercado más dinámico y competitivo, sin obstaculizar la oportunidad de diferenciarse. Reducen el riesgo de error entre las empresas que desarrollan soluciones y las que las implantan, a la vez que aceleran la adopción de nuevos productos manufacturados y métodos de fabricación. Así nos aseguraremos de que las empresas proveedoras de soluciones y los fabricantes de automóviles que apuesten por la fabricación inteligente disfruten de una competitividad duradera en la industria mundial de la automoción. ■

EL CAMINO HACIA la inteligencia industrial

El mundo se halla al borde de una Cuarta Revolución Industrial, impulsada por saltos de gigante en la tecnología que auguran una transformación radical de la industria en los años venideros. Con un pujante sector industrial e infraestructuras de TIC de categoría mundial, los Países Bajos están en vías de desempeñar un papel de liderazgo en la industria inteligente, afirma Rik van Terwisga, CEO de NEN, el miembro de ISO en el país.

NEN está
contribuyendo
al progreso
de la industria
inteligente.

por Rik van Terwisga

Basta con observar el enorme impacto del Internet de las Cosas, la ciberseguridad, la cadena de bloques y la robótica en los procesos y modelos de negocio existentes. La Cuarta Revolución Industrial se está desarrollando ante nuestros propios ojos. Tiene sus raíces en la digitalización, un nuevo fenómeno tecnológico que nos permite construir un nuevo mundo virtual desde el cual podemos dirigir el mundo físico. La industria inteligente, como se la conoce, se define como la amplia digitalización e interconexión de equipos, recursos y organizaciones para dar lugar a nuevas formas de producción, nuevos modelos de negocio e, incluso, sectores completamente nuevos.

Tomemos, por ejemplo, un robot inteligente. Cuando es más valioso es cuando es capaz de cooperar con otras máquinas en una línea de producción. Esta interoperabilidad dentro de la fábrica, entre empresas y con clientes es la razón por la que muchas empresas están poniendo sus miras en la industria inteligente. Esta evolución está abriendo todo tipo de oportunidades para fabricar productos más rápidos, más baratos y de mayor calidad, al tiempo que permite alinearlos más estrechamente con las necesidades de los clientes, ya que su fabricación se puede personalizar cada vez más.

El estado de las cosas

¿Cuán flexibles somos para adaptarnos al cambio? La industria neerlandesa saca partido de su excelente bagaje de conocimientos sobre tecnologías de última generación y procesamiento de datos. Muchas tecnológicas con sede en los Países Bajos se cuentan entre las mejores del mundo. Grandes nombres como Booking.com, TomTom, Adyen, NXP, Philips y ASML ya cuentan con una trayectoria considerable en la incorporación de tecnologías inteligentes a su actividad. ¿Sabía que wifi y Bluetooth son invenciones neerlandesas?

Los Países Bajos son un país densamente poblado con una mano de obra altamente capacitada, una orientación internacional y una sólida tradición de colaboración en redes y grupos que fomenta la colaboración entre las instituciones del conocimiento y los organismos públicos. Además, cuenta con una de las infraestructuras más avanzadas del mundo, especialmente en el ámbito de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), con una penetración de Internet del 98% en los hogares del país. Todos estos ingredientes ponen a los Países Bajos en una posición inmejorable para desempeñar un papel de liderazgo en el desarrollo de la industria inteligente.

No obstante, y en contra de lo que pudiera parecer, las encuestas sobre industria inteligente revelan que un gran número de empresarios holandeses están aún relativamente desinformados sobre la inminente revolución digital y sus implicaciones para la empresa. El Informe Global de Tecnología de la Información 2014, publicado por el Foro Económico Mundial (FEM) y la escuela de negocios INSEAD, revela que, si bien los Países Bajos están muy bien situados en cuanto a las TIC, su adopción de las nuevas tecnologías es mejorable. También recalca que las empresas utilizan las TIC más en sus contactos con los consumidores que en las transacciones B2B.

Para impulsar de forma concertada los esfuerzos en este ámbito, en 2014 se presentó la Agenda de Acción para una Industria Inteligente. Impulsado por una nutrida coalición de empresas, instituciones de conocimiento, asociaciones comerciales y organismos públicos, que propone toda una variedad de iniciativas para el intercambio de conocimientos, la aceleración del desarrollo en los 30 laboratorios de campo del país – algo parecido a entornos de prácticas para probar soluciones industriales inteligentes – y, en general, la creación de una base institucional más sólida.

Conexiones inteligentes

La industria inteligente exige la cooperación entre clientes y proveedores dentro de una red de organizaciones interconectadas. También requiere la cooperación en un sentido tecnológico entre los equipos de diferentes fabricantes, la así llamada «interoperabilidad», que hará posible que los miembros de la cadena de suministro colaboren con mayor eficiencia y eficacia.

Para lograr este nivel de interoperabilidad, se necesitan normas que vayan más allá de un solo proveedor o un solo producto, lo que requiere acuerdos claros y ampliamente aceptados en la forma de Normas Internacionales. Si de veras queremos ser innovadores y que la industria inteligente triunfe, la normalización de toda la cadena de suministro resulta esencial para la creación de valor.

La Agenda de Normalización para la Industria Inteligente

1.ª LÍNEA DE ACCIÓN: MEJORAR LOS CONOCIMIENTOS EXISTENTES

1. Incluir la normalización en los instrumentos existentes empleados para difundir los conocimientos relacionados con la industria inteligente.
2. Monitorear e informar sobre la normalización de la industria inteligente dentro de la industria neerlandesa.

2.ª LÍNEA DE ACCIÓN: ACELERAR EL DESARROLLO

PERSONALIZACIÓN Y FABRICACIÓN FLEXIBLE

3. Desarrollar y utilizar formatos normalizados para el intercambio de modelos digitales y producir un estudio de caso.
4. Desarrollar y emplear normas para controlar los entornos de fabricación flexible.
5. Desarrollar una nueva arquitectura de referencia para la infraestructura de la información en la fábrica.

RECOPIACIÓN, TRATAMIENTO E INTERCAMBIO INTELIGENTE DE DATOS

6. Estimular el desarrollo y la normalización de nuevos conceptos de intercambio inteligente de datos para diferentes laboratorios de campo.
7. Desarrollar normas de seguridad y promover su aplicación para el intercambio de datos dentro de la industria inteligente.
8. Garantizar la alineación con la evolución europea e internacional en el ámbito de los «Espacios de datos de la industria inteligente», las «Plataformas digitales para la fabricación» y el «Internet industrial de las Cosas».

ROBOTIZACIÓN

9. Crear una plataforma y un comité neerlandés de normalización en los sectores manufactureros, con un subcomité para la robotización, y apoyar la participación de empresas, nuevas empresas e instituciones educativas y de conocimiento.

3.ª LÍNEA DE ACCIÓN: CREAR UNA BASE MÁS SÓLIDA

10. Fomentar el desarrollo de competencias en el ámbito de las normas para la industria inteligente.
11. Asegurar que la normalización sea un tema prominente en los nuevos laboratorios de campo.
12. Crear una Plataforma de Normalización de la Industria Inteligente.



Rik van Terwisga, CEO de NEN.

La normalización agranda los mercados, promueve la innovación, proporciona acceso a nuevos soportes y canales, garantiza que los procesos y sistemas cooperen de forma flexible y eficiente y estimula el intercambio de información y conocimientos dentro y fuera de la cadena de suministro. En algunas áreas ya se dispone de normas, mientras que en otras aún no se han desarrollado. Parte de este trabajo de desarrollo está teniendo lugar en los Países Bajos, pero en muchos casos se realiza en el ámbito internacional. Entonces, ¿por qué es tan vital la normalización para la industria inteligente? Simplemente, porque sin la normalización la industria inteligente sería inviable. Por tanto, una de las actividades de la Agenda de Acción fue crear un Programa de Normalización para la Industria Inteligente. NEN es una de las iniciadoras y coautoras de esta Agenda, que sintetiza 12 acciones concretas para llamar la atención de la comunidad empresarial neerlandesa sobre las normas de la industria inteligente.

El planteamiento neerlandés

Como parte de la Agenda de Normalización para la Industria Inteligente, NEN ha creado la Plataforma de Normalización de la Industria Inteligente,

diseñada para promover el desarrollo de normas en ese campo. Los objetivos clave de la plataforma son:

- *Coordinar las actividades de normalización sobre la industria inteligente*

La normalización es una labor compleja que tiene lugar a través de organizaciones formales de normalización (ya sean internacionales como ISO o europeas como CEN/CENELEC), así como en foros y consorcios. Por ello, es importante que coordinemos la participación neerlandesa en estas organizaciones de normalización para que sus partes interesadas asignen eficazmente los recursos.

- *Identificar las necesidades de normalización en los laboratorios de campo de la industria inteligente*

Si bien los laboratorios de campo de los Países Bajos pueden beneficiarse de los conocimientos incorporados en las normas existentes, también permiten identificar posibles deficiencias de estas normas y poner de relieve necesidades concretas para los nuevos elementos de trabajo.

- *Diseminar la información sobre la normalización de la industria inteligente*

El objetivo es convencer a las empresas y a otras partes interesadas de que la participación en el desarrollo de normas les reporta unos beneficios inmensos, sobre todo como valiosa fuente de información sobre los conceptos tecnológicos de última generación.

Por último, pero no menos importante, la Agenda de Normalización para la Industria Inteligente participa en diversas

actividades educativas. Por ejemplo, NEN dio el año pasado una conferencia sobre el uso de las normas en la industria inteligente en el marco de un curso impartido por la Facultad de Administración de Empresas de la Universidad Erasmus de Róterdam.

Las normas en NEN

En NEN, apoyamos el desarrollo de normas, pero también las ponemos a disposición de nuestros usuarios de normas de todo el mundo las 24 horas del día y los 7 días de la semana, a través de nuestro entorno online NEN Connect. Estamos desarrollando constantemente este entorno para facilitar al máximo su acceso y uso. No obstante, somos conscientes de que, siendo una organización de normalización en un mundo cada vez más «inteligente», tenemos que adaptarnos a esta evolución y facilitar el contenido de las normas en formatos que se puedan incorporar directamente a este flujo digital de información, tanto en lenguaje máquina como en formas interpretables cuando se requieren. Se trata de un desafío considerable en el que NEN está trabajando ya, conjuntamente con nuestros clientes y colaboradores nacionales e internacionales.

Si queremos que la industria inteligente triunfe en los Países Bajos, es importante que todas las normas existentes se utilicen de forma certera (y se adapten en caso necesario) y debemos desarrollar nuevas normas a medida que se requieran. Al participar activamente en la Plataforma de Normalización de la Industria Inteligente y desarrollar nuevos formatos para facilitar las normas a la industria, NEN está contribuyendo al desarrollo de la industria inteligente en los Países Bajos y en el mundo. ■



SUBIR EL LISTÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE CALIDAD

Sergio Mujica, Secretario General de ISO, visitó Taskent – la capital de Uzbekistán – a principios de este año para asistir al 53.º encuentro del Consejo Euroasiático de Normalización, Metrología y Certificación (EASC), una asociación que fomenta la cooperación mutua en la normalización interestatal.

El evento tuvo como presidente a Abdukhamid Karimov, Director General de UZSTANDART, el miembro de ISO en el país, y atrajo a miembros de Bielorrusia, Kazajistán, Kirguistán, Moldavia, Polonia, Rusia, Tayikistán, Turquía y Ucrania, así como a representantes de organizaciones regionales e internacionales. Los debates se centraron en un amplio abanico de temas relacionados con la infraestructura nacional en materia de calidad, así como futuras estrategias de cooperación entre ISO y el EASC.

Sergio Mujica prolongó su estancia en Taskent para asistir a encuentros con el equipo de UZSTANDART. Aplaudió la voluntad de Uzbekistán de aportar más expertos uzbekos al trabajo de desarrollo de normas ISO y alabó los esfuerzos del país por actualizar las habilidades de los especialistas del país. Mujica declaró que el Secretariado Central de ISO está deseando ayudar a UZSTANDART a poner en marcha esta agenda.



LA NORMA ISO QUE APOYA LA LEGISLACIÓN

La Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos (FDA) – el departamento gubernamental que regula el sector de los productos sanitarios –

anunció que planea usar ISO 13485 como base de su legislación sobre sistemas de calidad. ISO 13485, *Productos sanitarios – Sistemas de gestión de la calidad – Requisitos para fines reglamentarios*, es la Norma Internacional de sistemas de gestión de la calidad para el sector de los productos sanitarios. Esta norma, actualmente en su tercera edición, recibió el apoyo rotundo de la FDA, en línea con el rumbo que sigue hacia la convergencia mundial de los procesos que regulan los productos sanitarios.

ISO/TC 210, el comité técnico responsable de la gestión de la calidad de los productos sanitarios bajo la tutela de ANSI, el miembro de ISO en Estados Unidos, acoge calurosamente esta decisión de la FDA. Wil Vargas, de la Asociación para el Avance en Instrumentación Médica (AAMI, por sus siglas en inglés) y Secretario de ISO/TC 210, afirma: « Este comunicado llevará a un nuevo nivel la armonización global de los requisitos normativos del sector de los productos sanitarios ». El Presidente del Comité, Peter Linders, agrega: « Este importante paso de la FDA parece lógico si tenemos en cuenta el papel de ISO 13485 como base del Programa de Auditoría Unificado de Productos Sanitarios (MDSAP, por sus siglas en inglés) que en este momento aplican Australia, Brasil, Canadá, Japón y EE. UU. ».

EL SINGAPORE SMART INDUSTRY READINESS INDEX

El Singapore Smart Industry Readiness Index es una herramienta pionera en el mundo desarrollada por el gobierno de Singapur para la « Industria 4.0 » y que permitirá la transformación de los sectores industriales, tanto en la esfera de las empresas individuales como en el ámbito nacional. Este índice, creado junto con TÜV SÜD – empresa de certificación e inspección global y proveedor de formación – y validado por un grupo asesor formado por expertos de la industria y académicos, se diseñó para ayudar a empresas de todos los tamaños y sectores de forma sistemática y completa.

En la esfera empresarial, el índice plantea un método de cuatro pasos para ayudar a los industriales a *aprender* sobre los conceptos de la « Industria 4.0 », *evaluar* el estado actual de sus instalaciones, *diseñar* una hoja de ruta de transformación y *aportar* un valor sostenido a su negocio. En el ámbito nacional, alberga el potencial de servir como parámetro de referencia de la madurez alcanzada con la Industria 4.0 en distintos sectores, lo cual permitirá a los organismos gubernamentales diseñar mejores políticas sectoriales de actuación para acelerar la transformación de los sectores industriales.

Para ayudar a las empresas a prepararse para esta nueva revolución industrial apoyándose en la normalización, Enterprise Singapore (ESG), el miembro de ISO en el país, ha contado con partes interesadas clave de la industria para contrastar las normas nacionales e internacionales con las diversas dimensiones del índice. Esta correlación abarca áreas tales como la fabricación inteligente, robótica y automatización. La primera versión se presentó en octubre de 2018 y se revisará regularmente para mantener su pertinencia para la industria.

Más información:



TURISMO SOSTENIBLE

La industria del turismo está en pleno auge. Según la Organización Mundial del Turismo (OMT) de las Naciones Unidas, se espera que el número de viajeros aumente a 1 800 millones de aquí a 2030. A pesar de la presión que supone para el planeta, el turismo global también alberga un enorme potencial para el desarrollo sostenible, al aportar importantes beneficios económicos a las comunidades locales.

El Día Mundial del Turismo 2018, celebrado el 27 de septiembre, se centró en « El turismo y la transformación digital » y puso de relieve cómo un sector turístico digitalmente avanzado puede contribuir a los objetivos de desarrollo mediante el empoderamiento de la comunidad local y la gestión eficiente de los recursos.

ISO dispone de numerosas Normas Internacionales centradas en la innovación y la tecnología que secundan los esfuerzos



de la industria del turismo hacia el desarrollo sostenible. Entre ellas se encuentra ISO/TS 13811, una especificación técnica que ayuda a las organizaciones a reducir los impactos negativos del alojamiento turístico sobre el entorno, y la recién publicada ISO 20611, que establece buenas prácticas para la sostenibilidad en el turismo de aventura. ISO/TC 228, *Turismo y servicios relacionados*, el comité técnico de ISO que publicó estos documentos, trabaja en este momento en otras dos normas: ISO 21401 sobre la gestión sostenible de las instalaciones de alojamiento e ISO 21416 sobre prácticas sostenibles en el buceo recreativo, que contribuirán directamente al turismo sostenible.

Más información acerca de las normas sobre el turismo:



ACTUALIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE SERVICIOS

Mejorar el servicio al cliente, la productividad y la eficiencia: algunas de las numerosas ventajas que aporta un sistema de gestión de servicios (SGS). Los SGS ayudan a las organizaciones a gestionar el ciclo de vida útil, desde la planeación hasta la prestación, para ofrecer mejor valor a los clientes y a quienes prestan el servicio.

ISO actualizó dos normas de su serie de gestión de servicios e introdujo nuevas características, temas y consejos en diversos ámbitos. Publicada mano a mano con la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC), ISO/IEC 20000-1 especifica los requisitos básicos que deben cumplir los proveedores de servicios para planear, mantener y mejorar un SGS, mientras que ISO/IEC 20000-10 establece los conceptos y terminología clave de la serie ISO/IEC 20000.

Desarrolladas por el comité técnico conjunto ISO/IEC JTC 1, *Tecnología de la información*, subcomité SC 40, *Gestión de servicios de TI y Gobernanza de TI*, estas versiones revisadas tienen en cuenta las nuevas tendencias del mercado e incorporan terminología actualizada, así como los requisitos más recientes en la planeación de servicios.

Jan Begg, Presidente del subcomité técnico encargado de las revisiones, afirma: « La serie ISO/IEC 20000 es la única disponible para medir el cumplimiento normativo, apoyar la certificación y ofrecer a los clientes la seguridad de que sus servicios se gestionan con eficacia ». Antaño exclusiva de los servicios de TI, ahora se aplica cada vez más en otros servicios para mejorar los procesos de negocio y la toma de decisiones.





Encuentro de los líderes de la normalización para un mundo mejor



«Adelantando la agenda mundial» fue el tema de la Semana ISO de este año, que se centró en cómo aprovechar la fuerza de las normas internacionales para abordar muchos de los grandes desafíos mundiales, tales como el cambio climático, la contaminación y la pobreza.

Dejar atrás antiguas creencias y paradigmas y así idear soluciones que no se le hayan ocurrido a nadie: es el desafío que lanza Bertrand Piccard, figura principal de Solar Impulse, el primer avión en circunvolar el mundo sin combustible. Piccard se dirigía a más de 500 delegados de más de 150 países en representación de organizaciones de normalización y otros ámbitos en la 41.ª Asamblea General de ISO, celebrada en Ginebra, Suiza, del 24 al 28 de septiembre de 2018. «Hay que interesarse por lo que hacen los demás, incluso si no es lo que imaginan, para concebir otra forma de pensar», afirmó en su inspirador discurso sobre cómo las organizaciones pueden innovar y emprender un cambio positivo. Un cambio que nos ayudará a crear un mundo mejor y más sostenible, el tema central del evento de este año, que reunió a varios de los líderes de pensamiento del mundo para debatir el importante papel que desempeñan las normas en ese proceso.

En el acto inaugural del evento, Sergio Mujica, Secretario General de ISO, destacó que las normas internacionales ofrecen una plataforma de innovación de la que emergen nuevas tecnologías y soluciones. «Además, son herramientas fundamentales para abordar todos los desafíos descritos en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas y sus 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS de la ONU)», declaró. «ISO ha participado en los ODS antes incluso de que se redactasen. La Asamblea General de este año es el perfecto punto de partida para desarrollar una hoja de ruta para legisladores, empresas y organizaciones sobre cómo las normas internacionales nos pueden ayudar a alcanzar un futuro más sostenible».



Bertrand Piccard, figura principal de Solar Impulse, habló ante más de 500 delegados en la 41.ª Asamblea General de ISO.

Un cambio nos ayudará a crear un mundo mejor y más sostenible.



Sergio Mujica, Secretario General de ISO.



Alan Wolff, Director General Adjunto de la Organización Mundial del Comercio.

Para tal fin, ISO celebró una sesión interactiva con las Naciones Unidas – representadas por la Comisión Económica para Europa (CEPE) – donde se analizó cómo los organismos reguladores, empresas y normalizadores pueden cooperar para contribuir aún más a los ODS. Es más, ISO lanzó una página especializada en su sitio web (www.iso.org/sdgs) con una herramienta de seguimiento que destaca más de 600 normas que contribuyen directamente al logro de los Objetivos. Esta nueva herramienta se ha concebido como referencia para las organizaciones que deseen participar.

Normas que fomentan el comercio internacional

La relevancia de las normas internacionales ISO a la hora de facilitar el comercio internacional también fue un pilar fundamental de este evento de una semana. Alan Wolff, Director General Adjunto de la Organización Mundial del Comercio, manifestó que, ante las actuales turbulencias en el comercio internacional, fomentar el vínculo entre comercio y normas es más importante que nunca.

« Los titulares solo hablan de aranceles y guerra comercial », aseguró. « La realidad es que la mayoría del comercio seguirá su curso normal, gracias en gran medida a las reglas del sistema multilateral de comercio. Esto es particularmente cierto con respecto a las normas sobre productos ».

Continuó afirmando que las normas son fundamentales, a pesar de que no suelen copar los titulares. « Sin las normas internacionales, existiría mucho menos comercio internacional, mucha menos prosperidad mundial, muchos menos mercados para los exportadores y mucha menos variedad para los consumidores. La mayoría de bienes y numerosos servicios están vinculados de alguna manera a las normas. De hecho, cuando las normas *no actúan* es cuando nos acordamos de ellas. Si no se cumplen las normas, el comercio de un producto o servicio puede detenerse por completo ».

Wolff puso como ejemplo los prototipos recientes de futuros coches sin conductor dotados de camas. Agregó que: « Antes de poder viajar durmiendo en un automóvil, tenemos que pensar bien en si las normas acerca de las autopistas inteligentes y las distintas marcas de vehículos autónomos seguirían las mismas normas internacionales y si la comunicación entre ellas sería perfecta... La compatibilidad mediante normas internacionales será vital para esta forma de viajar, si no queremos acabar durmiendo el sueño eterno ».

En respuesta al clima actual de las relaciones comerciales internacionales, ISO animó a que sus miembros defendiesen que un sistema multilateral de comercio sólido es indispensable para el desarrollo económico y social, y que las normas internacionales son clave para respaldar estos objetivos.

Tender puentes

El evento anual de este año llega además en un momento en el que « el mundo necesita más ISO » según John Walter, Presidente de ISO. « No construimos muros: tendemos puentes. No nos creamos enemigos:



Chaesub Lee, Director de la Oficina de la UIT para la normalización de las telecomunicaciones; James Shannon, Presidente de la IEC; John Walter, Presidente de ISO.

Las normas internacionales son clave para el desarrollo económico y social.

conseguimos compañeros de confianza. No fomentamos la división ni el aislamiento del resto del mundo: creamos alianzas. Los miembros de ISO disfrutaron de una oportunidad única y tienen la obligación de mostrar al resto del mundo que solo podemos abordar y superar los desafíos a los que nos enfrentamos si trabajamos juntos para el bien común».

También se rindió homenaje a la colaboración de ISO con otras organizaciones ante la reciente firma por parte de ISO y sus aliadas en la Cooperación Mundial sobre Normas – la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) y la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) – de una nueva declaración conjunta que marca su intención de trabajar aún más estrechamente en el futuro.

« El mundo sufre una crisis de multilateralismo y debemos ser conscientes de nuestro papel a la hora de mitigarla », declaró James Shannon, Presidente de IEC.

« Creemos que la mejor manera de resolver los problemas mundiales es reunir a los expertos para buscar soluciones



Christine Loew, Directora de la oficina de enlace de ONU Mujeres de Ginebra.

y que las normas internacionales han desempeñado un papel crucial a la hora de sacar a la gente de la pobreza. Es tremendamente importante dar a conocer nuestra historia y el papel que desempeñamos en el progreso de la economía en todo el mundo».

Reducir las desigualdades

Otro plato fuerte de la semana fue el encuentro del Comité de ISO para asuntos relativos a los países en desarrollo (DEVCO), que desveló proyectos para reducir la desigualdad en el mundo en desarrollo, incluida la de género. «Cuando mejoramos las vidas [de las mujeres], toda la sociedad sale ganando», declaró la oradora invitada Christine Loew, Directora de la oficina de enlace de ONU Mujeres de Ginebra, durante el encuentro del DEVCO. Agregó: «Las mujeres y las niñas soportan la mayor carga de la pobreza energética, ya que pasan una media de 18 horas a la semana buscando combustible, con el efecto colateral de una asistencia escolar menor que la de los varones».

Nos recordó que, dado que son las mujeres las que suelen cocinar, además en condiciones perjudiciales para la salud, miles de ellas mueren prematuramente a causa de enfermedades respiratorias. Aunque alabó normas tales como las estufas de combustión limpia y recordó la representación de género positiva en varias áreas de ISO, Loew subrayó la necesidad de potenciar la participación de expertas femeninas en el proceso de desarrollo de normas.

Sus comentarios entroncan con la visión del Secretario General de ISO, Sergio Mujica, un International Gender Champion que situó la diversidad y el desarrollo de capacidades en pleno centro de la labor de ISO. La sólida fe de Mujica en el papel de las normas a la hora de crear una sociedad más justa estuvo presente

Las normas internacionales han desempeñado un papel crucial a la hora de sacar a la gente de la pobreza.

en todos los demás eventos de la Semana ISO de 2018. Refiriéndose a los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas, Sergio Mujica (@isosecgen) aseguró que, juntos, «ayudamos a que la Agenda 2030 sea una realidad y que nadie se quede atrás». Otros oradores notables durante la semana fueron Jean-Pierre Reymond, Embajador de la Misión permanente de Suiza ante la Oficina de las Naciones Unidas, y Filippo Veglio del Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible (WBCSD), que hablaron de cómo las normas contribuyen a abordar la sostenibilidad. El evento también supuso la oportunidad de agradecer a Piet-Hein Daverveldt, Vicepresidente de ISO (gestión técnica) su denodado esfuerzo y su dedicación, ahora que culmina su mandato.

John Walter, Presidente de ISO, alabó a Piet-Hein por sus excelentes habilidades de búsqueda de consensos y su énfasis en la mejora continua – dos sólidos valores de ISO –, así como por el espíritu de equipo que infundió a su trabajo. Asimismo, la Asamblea General volvió a nombrar a la Dra. Bronwyn Evans como Vicepresidente (finanzas) y eligió a Edward Njoroge (Kenia) como su próximo Presidente de ISO, que iniciará su mandato como Presidente electo en 2019. Los asistentes a la Semana ISO también participaron en talleres interactivos y debates acerca de toda una variedad de aspectos que apoyan la sostenibilidad mundial, con temas tales como el comercio internacional y el papel de las normas, la innovación y las normas tecnológicas y la interacción con legisladores y administraciones públicas. ■



Piet-Hein Daverveldt, Vicepresidente de ISO (gestión técnica) y John Walter, Presidente de ISO.

Edward Njoroge, nuevo Presidente electo de ISO.



Una ola de cambios

EN EL TRANSPORTE MARÍTIMO

por Clare Naden

Cuando pensamos en barcos, nos vienen a la mente los piratas, cruceros o marineros, pero el transporte marítimo está presente de forma implícita en prácticamente todas las áreas de nuestra vida. Alrededor del 80 % del comercio mundial depende del transporte marítimo, una actividad que se ha duplicado con creces en los últimos 30 años. Con ella vienen cuestiones relacionadas con la seguridad, el medio ambiente, la protección, el cambio climático, la energía, el comercio y más. Las normas no solo proporcionan soluciones a casi todos esos desafíos, sino que también han desempeñado un enorme papel en el avance de esta industria transformadora.

Piense en el humilde buque portacontenedores, que materializa el concepto de transporte intermodal (o portacontenedores), un negocio que despegó y cambió el mundo gracias a la normalización. Hoy en día, los buques portacontenedores más grandes rozan los 400 m de eslora y pueden cargar la friolera de 18000 contenedores.

Para hacernos una idea de la enormidad que supone, si todos esos contenedores estuvieran llenos de plátanos, el barco llevaría más de 745 millones de plátanos. Y eso en un solo barco.¹⁾ Además, se espera que la capacidad total de los buques mercantes internacionales aumente a más del doble de aquí a 2050.²⁾

Pero no todo el mar son buques llenos de plátanos, ni tampoco buques portacontenedores. Hay barcos petroleros, pesqueros, graneleros, naves de alta velocidad... y la lista no acaba ahí. No olvidemos tampoco los barcos de pasajeros.

Rumbo hacia la seguridad

Otra área del transporte marítimo que ha crecido exponencialmente en los últimos años son las embarcaciones de recreo y los cruceros. Se espera que unos 27 millones de turistas embarquen en cruceros este mismo año, lo que da testimonio de una industria en plena expansión con cada vez más barcos y destinos. Los cruceros más grandes se parecen a pequeñas ciudades: miden más de 350 m de eslora y pueden transportar a casi 9000 pasajeros y la tripulación.³⁾

Naturalmente, la seguridad es lo primero en cualquier tipo de embarcación. Todas las naves tienen numerosos procesos y sistemas para garantizar un recorrido impecable. Un ejemplo son los sistemas de detección de «hombre al agua». Las normas garantizan su eficacia, es decir, que detecten a la persona a tiempo y en el lugar correcto para poder iniciar el rescate.

1) Ocean Insights, «8 facts about the shipping industry»

2) Base de datos Perspectivas de la Economía Mundial, octubre de 2016

3) Business Insider, «The world's largest cruise ship has robot bartenders and a nine-story zip-line – here's a look inside», 20 de julio de 2018

Robin Townsend, Presidente del subcomité técnico de ISO que desarrolla normas para la seguridad marítima, afirma que las Normas Internacionales son una bendición para este sector, ya que aseguran la armonización y las buenas prácticas internacionales para todos los eslabones de la cadena de suministro. «Gracias a que todos aplicamos los mismos requisitos, los fabricantes pueden evaluar más fácilmente la seguridad, la eficacia y el desempeño de los sistemas y disponen de una base sólida para el desarrollo de nuevas tecnologías». Aunque se han logrado grandes avances en la mejora de la seguridad en este sector, es un gigante siempre cambiante y requiere una vigilancia constante. La mar es un ambiente extremadamente hostil, como recuerda Jing Wang, Secretaria del comité técnico de ISO para buques y tecnología naval (ISO/TC 8). Los perfiles de riesgo del transporte marítimo cambian constantemente a medida que los buques siguen creciendo y alejándose de las rutas marítimas tradicionales. La seguridad de los grandes barcos de pasajeros en las regiones polares, por ejemplo, es una preocupación constante. También nos recuerda que hay incidentes graves que son fácilmente evitables. En el caso del Costa Concordia, por ejemplo, el desastre podría haberse evitado si los sistemas hubieran estado disponibles en el momento adecuado, señala, de la misma manera que un mínimo empeoramiento del viento y el oleaje podría haber provocado la pérdida de miles de vidas más. «El mensaje es que nunca podemos bajar la guardia en el sector náutico, sea cual sea el tipo de barco. El sector mejora continuamente siguiendo este rumbo e ISO tiene su papel al garantizar que las normas lleguen antes de que se necesiten, y no después».

En la cresta de la ola ambiental

Aparte de los obvios aspectos de seguridad, el sector también está tomando medidas para reducir su impacto ambiental. Las emisiones de los buques, afirma Carolyn Junemann, Secretaria del subcomité técnico de ISO que desarrolla normas para la protección del medio marino, representan una amenaza significativa para la salud humana.



«Las emisiones estimadas de los buques dedicados al comercio internacional en los mares que rodean Europa alcanzan los 1,6 millones de toneladas de dióxido de azufre y 3 millones de toneladas de óxido de nitrógeno al año. Además, no han dejado de aumentar en los últimos 30 años».⁴⁾

El dióxido de carbono (CO₂), uno de los principales gases de efecto invernadero responsables del cambio climático, se encuentra en el mismo barco. En 2012, por ejemplo, las emisiones de CO₂ de los buques representaron alrededor del 3% de las emisiones humanas mundiales, y se espera que se doblen o incluso tripliquen de aquí a 2050 si no se hace nada al respecto.⁵⁾

La buena noticia es que la Organización Marítima Internacional (OMI), que impone una regulación internacional obligatoria para el sector marítimo, ha marcado objetivos para reducir las emisiones de CO₂ en un 50% de aquí a 2050⁶⁾, y se están desarrollando nuevas tecnologías. Entre ellas se incluyen el gas natural licuado, las pilas de combustible de hidrógeno, los sistemas eléctricos de baterías, los biocombustibles, etc., y todas ellas dependen de las normas para su desarrollo. Por ejemplo, ISO/TC 8 ha desarrollado normas para medir el consumo y la eficiencia energética, así como normas para ayudar a los operadores de barcos a elegir pinturas para cascos que ayuden a reducir la resistencia que a su vez puede reducir la eficiencia energética.

A toda vela hacia el futuro

La tecnología inteligente también está transformando este sector: ayuda a reducir los costos de energía, mitigar el impacto ambiental y mejorar la eficiencia. Según Markus Lorenz, socio y Director General de The Boston Consulting Group, las máquinas inteligentes serán el siguiente gran hito y las tecnologías inteligentes estarán en pleno centro de la cuarta revolución industrial. El sector del transporte marítimo no será ninguna excepción y estas tecnologías pueden ayudar a mitigar algunos de los daños ambientales que se están produciendo. En una charla de TED sobre la Industria 4.0, nos propone el ejemplo de los motores de las grúas que cargan y descargan los portacontenedores, con sus sensores y su conexión a un modelo de software.

4) AirClim, «Air pollution from ships»

5) Ibid.

6) OMI, Comité de Protección del Medio Marino (MEPC), 72.ª sesión, 9-13 de abril de 2018



Presentación del Premio LDE al ISO/TC 8, Buques y tecnología naval, (de izquierda a derecha): **Sergio Mujica**, Secretario General de ISO; **John Walter**, Presidente de ISO; **Yanqing Li**, Presidente del ISO/TC 8; **Jing Wang**, Secretaria del ISO/TC 8, y **Piet-Hein Daverveldt**, Vicepresidente de ISO (gestión técnica).

«Los motores son capaces de detectar el peso en tiempo real del contenedor al elevarlo», explica. «Tras detectar el peso, envía ese dato a un modelo de software que, a su vez, construye un modelo 3D del buque – su gemelo digital – e indica al motor exactamente dónde colocar el siguiente contenedor para optimizar el equilibrio de pesos de la carga. Con un equilibrio óptimo de pesos, el buque puede ahorrar hasta USD 1000 al día en combustible; una mejora de la eficiencia de nada menos que del 5% al 8%. Además, se consigue con solo optimizar el trasiego de contenedores».⁷⁾

Conscientes de este potencial, hace más de dos años se creó un grupo de trabajo dentro del ISO/TC 8. Como señala su Presidente Yanqing Li: «La tecnología inteligente no solo mejorará la eficiencia operativa de los equipos, sino que su aplicación generalizada fomentará una mayor integración de las industrias que abastecen al transporte marítimo y las que se sirven de él. Las Normas Internacionales son importantes catalizadores de esta revolución».

Otros ámbitos en los que el ISO/TC 8 se propone normalizar en el futuro son la mejora de la seguridad, la protección y la ecología, así como la educación y la capacitación marítimas. Y, por supuesto, la tecnología. El transporte marítimo inteligente ocupa una importancia capital en la agenda de normalización de ISO, quién sabe adónde puede llevarnos esta nueva ola. Ojalá hacia un futuro prometedor y más limpio. ■

7) YouTube, TED Institute, «Markus Lorenz: Industry 4.0: how intelligent machines will transform everything we know», publicado el 4 de septiembre de 2015

Excelencia en las normas del transporte marítimo

Entre los comités técnicos más antiguos y consolidados de ISO está el ISO/TC 8, *Buques y tecnología naval*. A lo largo de 70 años, ha desarrollado más de 300 Normas Internacionales que abarcan la seguridad de los buques, la navegación inteligente y la protección ambiental. Se trata de normas que no solo apoyan la legislación internacional, sino que ayudan a crearla. Los reglamentos internacionales obligatorios desarrollados por la Organización Marítima Internacional se elaboran con la valiosa aportación del ISO/TC 8; las normas de este comité son herramientas clave de cara a cumplir esos requisitos.

Los logros del ISO/TC 8 han sido reconocidos con el Premio Lawrence D. Eicher a la excelencia y al rendimiento superior en el desarrollo de normas, otorgado el 27 de septiembre de 2018 en la XLI Asamblea general de ISO, celebrada en Ginebra, Suiza. Al anunciar el ganador del galardón, el Presidente de ISO, John Walter, señaló que el ISO/TC 8 también trabaja mano a mano con otras 25 organizaciones internacionales relevantes. Agregó: «El ISO/TC 8 también desarrolla una labor excelente de creación y mantenimiento de fuertes vínculos con la industria para asegurarse de que sus normas respondan a las necesidades del mercado».

La tecnología
inteligente mejorará
la eficiencia operativa
de los equipos.

