

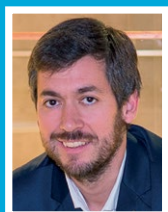


INGENIEROS INDUSTRIALES

Nº 25 - 2020



Elena ÁLVAREZ VÁZQUEZ
Directora general
de Telecomunicaciones y
Transformación Digital de la
Junta de Castilla y León

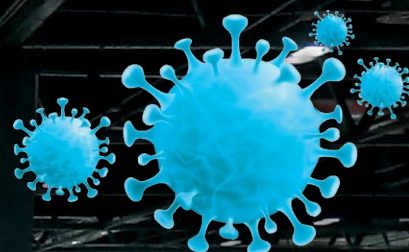


Miguel A. GARCÍA MARTÍN
Viceconsejero de Presidencia y
Transformación Digital
de la Comunidad de Madrid

Tesla

REVISTA DEL COLEGIO OFICIAL Y LA ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE MADRID

EL HOSPITAL DE IFEMA LA INGENIERÍA EN LA LUCHA CONTRA LA COVID-19



INDUSTRIA

Telecomunicaciones
y avance digital



II PREMIO PERIODÍSTICO COIIM INGENIERO LUCA DE TENA

Al mejor trabajo periodístico sobre ingeniería industrial

El Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid (COIIM) convoca la segunda edición del Premio COIIM Ingeniero Luca de Tena, al mejor trabajo periodístico sobre ingeniería industrial.

Objetivos. Reconocer la labor de los medios de comunicación y sus profesionales en la difusión del papel de la Ingeniería Industrial en la sociedad, así como favorecer y promover el mejor conocimiento y la difusión de temas relacionados con la ingeniería industrial, el desarrollo de este sector, y su incidencia social y económica en España y el mundo.

Luca de Tena, ingeniero y periodista. Fernando Luca de Tena (1890-1982), estudió la carrera de ingeniero industrial en Madrid, y ocupó cargos relevantes en el sector de los medios de comunicación. Asimismo, fue decano del Colegio de Ingenieros.

Por su destacada trayectoria en los dos ámbitos, el COIIM ha decidido denominar su Premio Periodístico con el nombre de este insigne ingeniero y periodista español.

Bases

Para su edición correspondiente a 2019-2020, el Premio se regirá por las siguientes bases:

- 1** Se establece un único premio, dirigido al profesional autor del mejor artículo o reportaje periodístico del ámbito de la Ingeniería Industrial, de acuerdo a criterios de calidad y rigor periodísticos.
- 2** Serán admitidos los trabajos publicados **entre el 1 de mayo de 2019 y el 30 de abril de 2020** en un medio de comunicación con sede en España, impreso o digital, así como medios de comunicación audiovisual. Se incluyen también trabajos publicados en un medio digital que combine diferentes narrativas y/o elementos tales como texto, imagen, video o infografías.
- 3** Se admitirán a concurso todos aquellos trabajos que cumplan con las condiciones recogidas en estas bases, presentados por sus autores, los medios en los que han sido publicados o por un comité técnico del COIIM.
- 4** El idioma de los trabajos será el castellano.
- 5** **La cuantía de este Premio será de 3.000 € brutos.** El premio estará sujeto a las retenciones e impuestos que estipule la legislación vigente, los cuales serán detráidos de la dotación económica correspondiente.
- 6** La entrega de los premios tendrá lugar en Madrid. La aceptación del premio supone la asistencia al acto de entrega del mismo.
- 7** Los trabajos deberán remitirse en un sobre cerrado, indicando "II Premio COIIM Luca de Tena" a: COIIM. Calle Hernán Cortés, 13. 28004 Madrid. La admisión de propuestas se cerrará el 4 de mayo de 2020, a las 18 horas.
- a** Los trabajos de publicaciones impresas deberán remitirse un ejemplar de la publicación, así como el artículo en pdf.
- b** Las candidaturas de radio y televisión deberán presentar el archivo de sonido o video, así como certificado de emisión.
- c** Los trabajos en publicaciones web deberán enviar el pdf de la vista de los mismos, así como el enlace correspondiente.
- 8** La participación en este premio supone la aceptación de sus bases y la autorización al COIIM para la reproducción, distribución y comunicación al público de los trabajos presentados así como de su título y contenidos, firmados por sus autores, en cualquier medio de comunicación del Colegio.
- 9** El premio puede ser declarado desierto.
- 10** El jurado estará compuesto por personalidades relevantes del mundo de la Ingeniería Industrial, miembros de la Junta de Gobierno del COIIM, un integrante de la familia de Luca de Tena y profesionales del ámbito periodístico. **El premio se fallará durante el mes de mayo**, se hará público a través de los medios propios del Colegio.
- 11** El fallo del Jurado será inapelable.
- 12** Todo concursante, por el hecho de presentarse, acepta estas bases, así como el fallo del Jurado, renunciando a toda reclamación.

Para más información, puede ponerse en contacto con industriales@gruposenda.es o consultar la página web:

<http://portal.coiim.es/>

TESLA

Revista del Colegio Oficial y la Asociación
de Ingenieros Industriales de Madrid

COIIM

C/ Hernán Cortés, 13. 28004 Madrid
Tel.: 91 531 55 83 - Fax: 91 531 72 33
portal.coiim.es

AIIM

C/ Hernán Cortés, 13. 3ª Planta
28004 Madrid
Tel.: 91 521 40 41 - Fax: 91 531 00 28
www.aiim.es

CONSEJO EDITORIAL

DECANO COIIM

César Franco Ramos

PRESIDENTE AIIM

Francisco Cal Pardo

DIRECTORA DE LA REVISTA

Carmen Vázquez Cáceres

COORDINADORA EDITORIAL

Bertha Claire Salido



SUMARIO

TESLA nº25 | Primavera 2020

4 Editorial

6 Entrevistas

- 6 Elena Vázquez Álvarez.
Directora general de Telecomunicaciones y Transformación Digital.
Consejería de Fomento y Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León.
- 10 Miguel Ángel García Martín.
Viceconsejero de Presidencia y Transformación Digital
de la Comunidad de Madrid.

14 Universidades

Alberto Sols Rodríguez-Candela.
Director de la Escuela de Arquitectura, Ingeniería y Diseño.
Universidad Europea de Madrid.

18 A Fondo. TELECOMUNICACIONES Y AVANCE DIGITAL

- 18 El Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación (COIT).
Marta Balenciaga Arrieta.
- 23 Colaboración, la base de la transformación digital.
Marc Gómez.
- 26 Tendencias de innovación tecnológica en sanidad en 2020.
Marisa Felipe.
- 28 El programa 5G en Orange España.
Luis Delgado Díaz-Pache.
- 31 La tecnología 3D, en primera línea contra el coronavirus.
Miguel Ángel Turrado.
- 33 Vehículos y redes: un ecosistema conectado.
Juan Calero González.
- 38 Electromovilidad inteligente: ecosistema de investigación, innovación
y emprendimiento.
Ricardo A. Ramírez-Mendoza, Luis A. Curiel-Ramírez,
M. Rogelio Bustamante-Bello, Rubén Morales-Menéndez,
José Alfredo Galván-Galván y Jorge de J. Lozoya-Santos.
- 42 La industria digital y la reindustrialización de España.
Pedro Mier Albert.
- 43 ¿Qué desafíos tecnológicos afronta la era pos-COVID-19?
Alicia Richart.
- 44 Reportaje.
LA INGENIERÍA INDUSTRIAL EN EL HOSPITAL COVID-19 IFEMA
- 57 Actualidad
CIBITEC21: promoviendo la transición digital.
Manuel Soriano.
- 60 De interés
El agua de la vida: Amigos de Silva, agua y sanidad en Etiopía.
Amigos de Silva
- 64 Actualidad ingenieros industriales
Destino industrial. Óscar Sáez Domingo
Actividades COIIM-AIIM
Noticias Delegaciones



UNA OPORTUNIDAD PARA LA DIGITALIZACIÓN

Hace ya cinco años de la publicación de la *Estrategia Nacional de la Industria Conectada 4.0*. Dicha estrategia dedicaba un capítulo dentro de los habilitadores digitales a las comunicaciones y al tratamiento de la información. Las necesidades que allí se definieron para abordar la digitalización de la industria: capacidad, escalabilidad, ubicuidad, seguridad, versatilidad o calidad, siguen siendo a día de hoy, de plena actualidad.

El volumen de datos derivado de una sensorización masiva y despliegue del Internet de las cosas (IoT) en nuestras industrias y la creciente capacidad de computación en el borde (*edge computing*), entre otros muchos ejemplos, requieren cada vez más de aplicaciones de baja latencia y alta disponibilidad o, lo que es lo mismo, una nueva generación de soluciones de comunicaciones.

La tecnología 5G está llamada a revolucionar este espacio y, aunque el despliegue pudiera parecer más lento de lo esperado, ocho de cada diez proyectos europeos de 5G tienen participación española. Ocupamos la segunda posición tanto en volumen de proyectos como en retorno económico solo por detrás de Alemania. Los sectores: industria 4.0, sanidad (*eHealth*), ciudades inteligentes (*smart cities*), seguridad pública y ocio y entretenimiento.

Sin embargo, nos queda mucho camino por recorrer en el uso que hacemos de la tecnología, principalmente en un área clave, que ya apuntaba el último informe de Indicadores de *Economía y Sociedad Digital* (DESI): capital humano. Necesitamos profesionales cualificados que entiendan la magnitud de los cambios de esta nueva revolución tecnológica, y los puedan aplicar a nuestro tejido empresarial, principalmente a las pymes.

Por este motivo, programas como la Oficina de Transformación Digital, que formalmente finalizó el pasado mes de marzo con más de 50 jornadas organizadas y la asistencia de casi 1000 profesionales, deberán seguir en marcha para dar cobertura a un proceso en continua renovación.

En estas fechas nuestra sociedad, y nuestras empresas, se han visto inmersas en una crisis sin precedentes, ocasionada por la COVID-19. En dicha crisis, las empresas más digitalizadas han sido precisamente las que mejor la están

afrontado. Otras no han tenido más remedio que acelerar el proceso de digitalización para poder mantener su actividad. Y este proceso ha venido para quedarse; algunos estudios apuntan que un 20 % de las empresas digitalizarán parte de sus procesos una vez concluida la situación.

Sin embargo, esta crisis también nos ha dejado imágenes para la historia. Decenas de industrias han transformado sus procesos para combatir la pandemia. Empresas textiles, proveedores de defensa, empresas de automoción o ingenierías han puesto sus capacidades al servicio de la sociedad. También lo han hecho particulares, universidades y centros de investigación, en un movimiento solidario que no ha tenido límites. Entre todos ellos se han puesto en marcha infraestructuras, se han desarrollado equipos de protección, respiradores... cualquier cosa que hiciera falta.

Dentro de todas ellas, posiblemente el Hospital COVID-19 Ifema haya sido el máximo exponente de dicha colaboración desinteresada en la lucha contra la pandemia. Por eso sirva esta editorial como agradecimiento a todos los profesionales de la sanidad pública y privada, al personal no asistencial, a los ingenieros, a los montadores, a los encargados de la logística y como no, a nuestro ejército en el marco de la operación *Balmis*. A todos ellos, gracias.

Terminaremos saliendo de esta crisis, pero hacerlo más fuertes y mejor preparados que cuando entramos en ella, dependerá de nosotros. De nuestra capacidad de digitalizarnos. De cambiar el presencialismo imperante en algunas empresas por trabajo por objetivos. De utilizar las lecciones aprendidas para dotarnos de recursos e industrias que han demostrado ser esenciales en un contexto de economía globalizada.

Sin embargo, no estaremos todos. Sirvan por ello estas líneas como un sincero homenaje de todo el Colegio por aquellos compañeros que han perdido la vida en estas fechas y por sus familiares y amigos. Alfonso, Luis, Carlos, Leandro, Nazario, José María, José Luis, Salvador, Julián, Ramón Ignacio, Jesús, José Ignacio, Vitaliano, José Enrique, Olga, Andrés, Lucio ... hasta siempre.

César Franco
Decano del COIIM.

Tesla

REVISTA DEL COLEGIO OFICIAL Y LA ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE MADRID

Edita: Colegio Oficial y Asociación de Ingenieros Industriales de Madrid

Redacción: Consejo Editorial

Correo Electrónico: revistatesla@coiim.org

Página web: portal.coiim.es

Diseño, Maquetación, Coordinación y Publicidad: Senda Editorial S.A.. Tel.: 91 373 47 50.
C/ Poeta Joan Maragall, 56-7ºD, 28020 Madrid

Impresión: GRÁFICAS LÍDER. Tel.: 91 659 30 86

Depósito Legal: M-35029-2013

ISSN: 2341-3212

La Dirección y el Consejo Editorial de TESLA no se hacen responsables de las opiniones vertidas en sus páginas. Están reservados todos los derechos. Los contenidos no podrán ser reproducidos, ni registrados, ni transmitidos sin el permiso expreso del Colegio Oficial y la Asociación de Ingenieros Industriales de Madrid.

Cerca de ti, con la mejor asistencia sanitaria.

Condiciones especiales para los colegiados de **COIIM** y sus familiares directos: cónyuge e hijos.

Adeslas, la primera Compañía de Seguros de Salud del país con **más de 43.000 profesionales, 1.150 centros de atención médico asistencial y más de 300 clínicas concertadas**, pone a tu disposición la posibilidad de asegurar tu salud y la de tus familiares directos en unas condiciones muy ventajosas.

Adeslas EXTRA 150MIL + Plus DENTAL	edad	mes/asegurado ¹
	0-19	45,00 €
	20-44	60,00 €
	45-54	75,00 €
	55-64	120,00 €

Adeslas**EXTRA** 150Mil

Un seguro mixto que te permite acceder al amplio cuadro médico de Adeslas sin desembolso alguno, o elegir médico y centro hospitalario en todo el mundo con un **reembolso del 90% en España y en el extranjero** y límite anual de 150.000€.

- Medicina general y pediatría.
- Especialidades.
- Medios de diagnóstico, incluidos los de alta tecnología.
- Hospitalización.
- Parto y todo lo relacionado con él.
- Tratamientos especiales.
- Urgencias ambulatorias y hospitalarias.
- Test de Cribado Prenatal: Test de DNA fetal en sangre materna.
- Implantación de DIU, incluyendo el coste del dispositivo.

Plus**DENTAL**

Accede a muchos servicios sin coste adicional: urgencias, limpiezas de boca, consultas de diagnóstico, fluorizaciones, educación bucal y precios especiales en todos los tratamientos dentales.

COBERTURAS EXCLUSIVAS PARA COIIM

- **Robot da Vinci** (franquicia 4.500€).
- **Reproducción asistida** (sin franquicia).
- **Acceso Clínica Navarra de Pamplona.**

Condiciones especiales para:



Colegio Oficial de
Ingenieros Industriales
de Madrid

Para más información y contratación:

Seguros Coiim
seguros@coiim.org
91 531 55 83

Adeslas
Coiim@segurcaixaadeslas.es
629 200 970

*Tarifas 2019 para nuevas altas.

SegurCaixa Adeslas, S.A. de Seguros y Reaseguros, con domicilio social en el Paseo de la Castellana, 259 C (Torre de Cristal), 28046 Madrid, con NIF A28011864, e inscrita en el R. M. de Madrid, tomo 36733, folio 213, hoja M-658265.

Directora General de Telecomunicaciones y Transformación Digital
Consejería de Fomento y Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León



Elena ÁLVAREZ VÁZQUEZ

“Telecomunicaciones” es una materia amplia, compleja, y que, en algunos aspectos, corresponde competencialmente al Estado. ¿Cuáles son exactamente los cometidos del departamento que usted dirige?

Efectivamente, las telecomunicaciones son una competencia estatal. En esta materia las comunidades autónomas

y otras Administraciones públicas no pueden legislar, ni tampoco establecer las condiciones de los servicios prestados por las empresas operadoras. Pero, afortunadamente, sí hay otros aspectos en los que las Administraciones autonómicas tenemos mucho que hacer y que decir.

Trayectoria

Licenciada en Derecho con especialidad Letrado Asesor de Empresas por la Universidad Pontificia de Comillas (ICADE E-1) y Máster en Derecho de las Telecomunicaciones por la Universidad Pontificia de Comillas.

Su trayectoria profesional se ha desarrollado en la Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones (CMT) y en la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC), en donde ha sido jefe de Área en el Departamento de Regulación de Operadores y en la Subdirección Audiovisual de la Dirección de Telecomunicaciones y del Sector de Audiovisual, respectivamente.

A lo largo de esos años ha sido representante de la CMT y de la CNMC en grupos de trabajo organismos internacionales como Body of European Regulators for Electronic Communications (BEREC), European Regulators Group for Audiovisual Media Services (ERGA), European Platform of Regulatory Authorities (EPRA) y Mediterranean Network of Regulatory Authorities (MNRA).

Asimismo, también ha trabajado como *National Expert* en la Dirección General de Sociedad de la Información y Medios Audiovisuales de la Comisión Europea (DG INFOS) en Bruselas.

En lo que se refiere a las telecomunicaciones en sentido estricto, tenemos atribuida la competencia de impulsar el despliegue de Internet en todo el territorio de la Comunidad, mantener y gestionar la red de centros emisores de televisión con la que la Junta garantiza un porcentaje de cobertura superior al

legalmente establecido y otorgar y gestionar las licencias radiofónicas y televisivas.

Pero nuestras competencias van más allá de las telecomunicaciones en sentido literal y precisamente por ello en esta legislatura hemos incorporado al nombre de la Dirección General el componente de la "Transformación Digital".

En este sentido, también son responsabilidad de la Dirección General de Telecomunicaciones y Transformación Digital las tareas de implantación de la Administración electrónica en la Junta de Castilla y León, es decir, de todos los mecanismos para facilitar la relación telemática entre los ciudadanos y la Administración autonómica, lo que abarca desde la digitalización de los procedimientos, a los sistemas de notificación y firma electrónica, pasando por las herramientas para el intercambio de información entre las diferentes Administraciones.

Otro de nuestros grandes pilares competenciales es la formación y sensibilización de la sociedad castellana y leonesa en todo lo relacionado con las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), que desarrollamos a través del programa *Castilla y León Digital*.

Por último, hay competencias de carácter interno o corporativo que son poco conocidas y, a veces, difíciles de explicar por su componente técnico, como son la gestión de los contratos para la provisión a la Junta de Castilla y León de servicios de comunicaciones (telefonía, Internet), de la red de telecomunicaciones IP que une los diferentes centros y dependencias administrativas, de las infraestructuras (CPD) y servicios informáticos comunes que dan soporte a la actividad diaria de esta gran Administración, y, muy importante, de la política de seguridad de la información para garantizar la integridad y confidencialidad de los datos personales de los ciudadanos que se relacionan con la Junta.

¿Cuáles son las prioridades que se plantea su dirección general para impulsar la estrategia digital en Castilla y León?

Tenemos dos tipos de objetivos relacionados con la transformación digital, que esbozo a grandes rasgos.

“ En materia de Administración digital, vamos a esforzarnos en **simplificar el uso de los servicios actualmente disponibles y ofrecer otros nuevos que respondan a las necesidades de la ciudadanía ”**

Por una parte, hay una serie de retos relacionados con los cambios internos que es preciso abordar en la Administración de la Comunidad de Castilla y León. En este sentido, la Junta sigue "haciendo sus deberes" para dar pleno cumplimiento a las exigencias de las leyes de 2015 sobre procedimiento administrativo y régimen de las Administraciones en lo tocante a Administración electrónica. En el presente año esperamos aprobar, al fin, las grandes asignaturas pendientes que compartimos todas las Administraciones españolas en relación a estas leyes.

También en materia de Administración digital, vamos a esforzarnos, por una parte, en simplificar el uso de los servicios actualmente disponibles y, por otra, en ofrecer otros nuevos que respondan a la demanda y a las necesidades de la ciudadanía.

Tenemos entre manos multitud de tareas, destacando, entre las más urgentes, el perfeccionamiento de nuestro sistema de notificación electrónica, pensando especialmente en las necesidades de las empresas; la ampliación del número de servicios de respuesta inmediata; el fomento de la tramitación de solicitudes a través de dispositivos móviles; facilitar la autenticación y la firma electrónica por parte de los ciudadanos y de los empleados públicos y seguir trabajando para que todos los procedimientos gestionados por nuestra Administración sean íntegramente telematizables.

El otro tipo de objetivos que nos hemos marcado como prioritarios tienen más que ver con los factores que dificultan la transformación digital de la sociedad: estamos centrando nuestra actividad en reducir las dos grandes brechas tecnológicas que sufre nuestra Comunidad.

Una es la brecha de la conectividad, que supone la existencia de amplias zonas del medio rural de Castilla y León que aún no cuentan con un acceso de calidad a Internet, lo que dificulta el emprendimiento, el acceso al empleo y, en definitiva, el desarrollo económico y la fijación de población en estas áreas.

La otra brecha es la formativa. En realidad, en pleno 2020, los ciudadanos contamos con infinitas herramientas tecnológicas a nuestro alcance, pero en muchos casos seguimos careciendo de la suficiente formación y de las competencias digitales precisas para aprovechar adecuadamente todas las posibilidades que nos ofrecen estas tecnologías, como pueden ser la búsqueda eficaz de empleo, la gestión de la página web de una pyme o la protección de nuestros hijos mientras están navegando por Internet.

Personalmente me preocupa muchísimo que todavía haya castellanos y leoneses que no puedan presentar una solicitud telemática por carecer de cobertura de banda ancha en sus pueblos, pero no me inquieta menos saber que miles de ciudadanos de las grandes ciudades de la Comunidad siguen sin ordenador en sus casas o que, incluso contando con una conexión de 600 megas en su domicilio, se sienten más cómodos (por falta de formación) realizando sus trámites administrativos presencialmente, "en ventanilla", que utilizando los procedimientos electrónicos disponibles en el portal corporativo de la Junta de Castilla y León.

¿Qué tipo de acciones formativas se plantea para que los ciudadanos de a pie puedan afrontar los vertiginosos cambios tecnológicos que se producen cada día en el mundo laboral, comercial y económico?

“ La enorme superficie, la baja densidad de población y la alta media de edad de sus ciudadanos sitúan a nuestra Comunidad en un **lugar de desventaja frente a otras regiones en las que a las operadoras les resulta mucho más rentable extender redes de comunicaciones electrónicas** ”

A través del programa *Castilla y León Digital* desarrollamos actividades de formación y sensibilización en el manejo de las TIC, orientadas a diferentes colectivos y necesidades: en riesgo de exclusión, niños, jóvenes, mayores, TIC aplicadas a la búsqueda de empleo, al emprendimiento, al comercio electrónico, a la innovación de empresas, al control parental, a la prevención del ciberacoso, etc.

Este proyecto está teniendo unos resultados muy satisfactorios. Gracias a él, desde la pasada legislatura, se han impartido más de 13 500 cursos a cerca de 90 000 ciudadanos. Estas actividades se han llevado a cabo tanto en nuestros nueve Espacios CyL Digital (uno en cada capital de provincia) como en los 67 centros asociados pertenecientes a ayuntamientos y diferentes asociaciones colaboradoras. En el presente mandato nos esforzaremos en que nuestras actividades formativas se enfoquen hacia el medio rural y cuenten con la implicación de los colectivos sociales y de las empresas TIC.

Además, hemos puesto en marcha recientemente el proyecto *TuCertiCyL*, que es una certificación de competencias digitales para la ciudadanía. Esta certificación está basada en el marco de referencia europeo de competencias digitales, el modelo DIGCOMP, y se otorga tras la superación de un examen oficial por parte de los ciudadanos interesados.

El objetivo es acreditar los conocimientos y habilidades que tiene un ciudadano en la utilización de las TIC, con la doble finalidad de, por un lado, motivar a los ciudadanos en el aprendizaje y manejo de las TIC mediante la obtención de un certificado oficial que mejore su empleabilidad y, por otro, facilitar

a las entidades públicas y privadas proveedoras de empleo de un mecanismo para poder evaluar objetivamente las competencias digitales de las personas que aspiren a incorporarse a sus organizaciones.

TuCertiCyL ofrece actualmente dos certificaciones: nivel básico e intermedio. Cualquier ciudadano mayor de 14 años puede certificarse gratuitamente, para lo cual deberá registrarse en la plataforma, e inscribirse en una convocatoria de examen disponible. Actualmente se convocan exámenes (pruebas de certificación) todos los meses. Las pruebas de certificación se realizan en centros exa-

minadores propios de la Junta de Castilla y León, que actualmente son los nueve Espacios CyL Digital y en otros cuatro centros examinadores homologados.

¿Cómo apoya la Junta la implantación de las infraestructuras necesarias para el desarrollo digital, especialmente en las poblaciones más pequeñas?

Aunque hoy en día Internet es una herramienta indispensable para trabajar, para emprender, para relacionarse con la Administración, para ejercer derechos y para disfrutar del ocio, no tiene la consideración legal de servicio público, sino que, de acuerdo con la normativa comunitaria y nacional, debe prestarse en régimen de libre competencia.

El hecho de que el mercado de las telecomunicaciones se preste en régimen de libre competencia significa, por un lado, que los operadores de telecomunicaciones desarrollan su actividad de acuerdo a sus intereses comerciales, por lo que, lógicamente, por su propia iniciativa, solo cubrirán aquellos núcleos de población que les resulten rentables. En este sentido, Castilla y León es una comunidad autónoma con una enorme



superficie, con una de las densidades de población más bajas de España y que, además, es la segunda con la mayor media de edad. Estas circunstancias sitúan a nuestra Comunidad en una situación de desventaja frente a otras regiones en las que a las compañías operadoras les resulta mucho más rentable extender redes de comunicaciones electrónicas.

Por otro lado, significa que está sometido a una normativa de competencia y de telecomunicaciones que condiciona las políticas que las Administraciones públicas podemos desarrollar para corregir ese desinterés de los operadores en desplegar sus redes en las zonas no rentables.

Además, esas políticas han de ser automatizadas por la Comisión Europea, de tal manera que se eviten distorsiones en el mercado y se garantice que las ayudas públicas que se dan a los operadores de telecomunicaciones sean complementarias y no sustituyan inversiones que los operadores de telecomunicaciones harían por su propio interés comercial.

Estas líneas de subvenciones que se vienen convocando tanto por la Junta como por la Administración del Estado están dando muy buenos resultados en la Comunidad de Castilla y León. Gracias a ellas, entre 2015 y 2019 se ha llegado a dotar de cobertura de Internet de alta velocidad a casi 1800 localidades y a 700 000 ciudadanos de la Comunidad, lo que se traduce casi en más del 30 % del total de la población de Castilla y León que ahora dispone de banda ancha gracias a estas medidas.

Con los proyectos subvencionados a fecha de hoy y una vez finalice el plazo que tienen los operadores para ejecutar los proyectos pendientes en 2021, solo faltaría por cubrir un 15 % de la población de nuestra Comunidad.

Ese 15 % es precisamente el porcentaje de la población más difícil y costoso. En estos momentos nos encontramos en una situación de emergencia sanitaria, habrá que esperar a conocer sus consecuencias económicas y valorar en qué medida podría impactar a corto plazo en los planes de la Junta de Castilla y León y de las demás Administraciones públicas involucradas en la extensión de la banda ancha en nuestra Comunidad.

¿Cuál es su percepción sobre el desarrollo del 5G?

“Los Colegios profesionales deben impulsar la adaptación de los estudios universitarios para que se adecúen a las necesidades actuales. **Se deberían definir estrategias de más largo alcance, que permitan dar respuesta a las nuevas exigencias tecnológicas para una sociedad en continuo cambio**”

Cualquier estrategia de desarrollo tecnológico puede variar de un día para otro y más aún cuando se refiere a una tecnología emergente en el mercado como es el 5G.

Ahora mismo no existe una fecha clara para su puesta en marcha, ya que el proceso de liberación de la banda de 700 MHz (lo que se conoce como “Segundo Dividendo Digital”), que estaba en pleno proceso de desarrollo en el momento de comenzar el Estado de Alarma, se ha frenado con el fin de no causar perjuicio a los ciudadanos en esta situación. También se ha aplazado la fecha prevista para la subasta de esa banda 700MHz con el fin de facilitar el esfuerzo que están realizando las operadoras de telecomunicaciones, enfocadas en mantener la conectividad de las empresas y las personas en este momento de emergencia sanitaria.

Sin perjuicio de lo anterior, la tecnología 5G supone un avance importante con respecto a la capacidad de las redes actuales, en varios aspectos relevantes, entre los que se encuentran la velocidad y, especialmente, la latencia y la capacidad de la red.

Sin desmerecer a ninguna de estas características, la principal ventaja del 5G, en mi opinión, es su potencial como tecnología habilitadora de la mejora en diferentes ámbitos de los negocios; su éxito tiene que venir obligatoriamente de la mano de modelos de negocio desarrollados con los diferentes sectores implicados, para que puedan sacar ventaja de esta nueva tecnología.

Por último, ¿cómo puede apoyar el Colegio las acciones previstas por su dirección general en todos estos ámbitos?

La “transformación digital” es un concepto amplio, asociado también a otras

revoluciones sectoriales, como puede ser el caso de la industria 4.0, pero con un denominador común: la velocidad de vértigo con la que se está desarrollando todo.

En el contexto económico y tecnológico actual, con ciudadanos que demandan a la Administración servicios personalizados, rápidos de obtener y con mayor valor añadido, se exigen nuevas formas de organización basada en la gestión del conocimiento y la innovación continua, creando valor a través de la información y el uso intensivo de los avances tecnológicos.

En este sentido, los ingenieros industriales tienen un papel fundamental en esta transformación o revolución por su doble condición al ser una profesión muy ligada a la innovación y, sobre todo, por el carácter multidisciplinar de sus actividades como puede ser la inteligencia artificial, la fabricación aditiva, *big data*, *cloud computing*, *blockchain*, *Internet of Things*, realidad virtual, etc.

El Colegio siempre puede servir de apoyo en la realización de proyectos para la digitalización de servicios o soluciones, en la investigación y difusión de nuevas herramientas y conocimiento que es necesario reunir para dicha transformación, así como servir de palanca de progreso para combinar sistemas ciberfísicos, Internet de las cosas, comunicaciones seguras, *cloud computing* y soluciones de *big data*.

Por último, desde mi punto de vista, los colegios profesionales deben impulsar la adaptación de los estudios universitarios, que deberían adecuarse a las necesidades actuales. Se deberían definir estrategias de más largo alcance, que permitan dar respuesta a las nuevas exigencias tecnológicas para una sociedad en continuo cambio. 

Viceconsejero de Presidencia y Transformación Digital de la Comunidad de Madrid



Miguel Ángel GARCÍA MARTÍN

Trayectoria

Licenciado en Ciencias de la Información por la Universidad Complutense de Madrid y Executive Máster en Gestión Pública por el IE Business School.

De julio de 2015 a agosto de 2019 ocupó el cargo de viceconsejero de Hacienda y Empleo de la que dependía la Unidad de Autónomos, Economía Social y Responsabilidad Social de las Empresas de la Comunidad de Madrid. Asimismo, fue consejero de distintas empresas y organismos públicos, como Metro de Madrid, el Consorcio Regional de Transportes o el Instituto Regional de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Desde enero de 2012 y hasta su nombramiento como viceconsejero de Hacienda y Empleo, fue director general del Trabajo Autónomo, de la Economía Social y de la Responsabilidad Social de las Empresas en el Gobierno de España y dirigía la Unidad Administradora del Fondo Social Europeo del Ministerio de Empleo y Seguridad Social.

De septiembre de 2008 a enero de 2012 fue director general de Coordinación de la Dependencia de la Comunidad de Madrid y formó parte de la Comisión Delegada del Consejo Territorial del Sistema para la Autonomía y Atención a la Dependencia del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Con anterioridad ocupó, entre otros, los puestos de director de Gabinete de la Consejería de Hacienda y de la Consejería de Familia y Asuntos Sociales de la Comunidad de Madrid.

En el ámbito privado fue director de Contenidos de una de las empresas proveedoras de servicios de valor añadido de Vodafone España.

El área de transformación digital es clave para la Comunidad de Madrid, como sede de la capital y uno de los principales centros económicos de España.

¿Cuáles son las prioridades que se plantea su Viceconsejería para impulsar la estrategia digital en la Comunidad?

Las Administraciones públicas no podemos ni debemos permanecer al margen de la innovación y de la evolución tecnológica. Por eso, desde el primer momento, adquirimos el firme compromiso de hacer de la Comunidad de Madrid una región líder y de referencia en este ámbito.

En este contexto, y en coordinación con el resto de las Consejerías que conforman el actual ejecutivo madrileño, estamos trabajando en una doble vertiente: en primer lugar, actuando como un agente impulsor para facilitar que las organizaciones y las empresas de la región, especialmente las pymes, y también los autónomos, inicien y culminen sus propios procesos de transformación digital. Y, en segundo lugar, trabajando

en la digitalización de la propia Administración pública, utilizando para ello a la Agencia para la Administración Digital de la Comunidad de Madrid.

¿Qué beneficios tiene una adecuada estrategia digital, tanto para la gestión de la Administración pública como, especialmente, para los ciudadanos?

Los beneficios son muchos. Por eso, en este momento estamos trabajando en la redacción de una estrategia digital para la Comunidad de Madrid que será la que marque nuestra hoja de ruta en este ámbito para coordinar la ejecución de proyectos e iniciativas de transformación digital en el sector público autonómico; ayudar y acompañar a las empresas madrileñas en sus procesos de transformación digital; apoyar a las entidades locales en lo referente a la modernización, innovación y transformación digital; e impulsar el conocimiento y la adquisición de competencias digitales de todos los madrileños.

Porque, como bien dices, llevar a cabo una estrategia digital que se ajuste a la

realidad de nuestra región va a tener una repercusión positiva en las empresas, que tendrán la oportunidad de culminar con éxito sus procesos de transformación digital lo que redundará en un aumento de su competitividad y sostenibilidad. Porque no es ninguna exageración afirmar en este sentido que, en un futuro cercano, solo habrá dos tipos de empresas: las que hayan sido capaces de adaptarse a los cambios propios de la era digital y las que, directamente, no existan.

También beneficiará a los trabajadores ya que, si se llevan adelante planes adecuados de formación profesional continua en competencias digitales, aumentarán de forma notable sus posibilidades de mejorar su carrera profesional o de encontrar un empleo. Asimismo, la transformación digital de las empresas puede ayudar mucho a facilitar la conciliación de la vida profesional, familiar y personal que es, sin duda, una asignatura que seguimos teniendo pendiente.

En el caso de los jóvenes, si seguimos abundando en su formación digital en el ámbito educativo, conseguiremos que la tecnología se convierta en su aliada a la hora de labrarse un futuro profesional que, en muchos casos, estará vinculado a empleos que hoy ni siquiera existen.

Y también si llevamos a cabo una estrategia digital acertada podremos lograr que los municipios rurales puedan encontrar en la tecnología su tabla de salvación para evitar la despoblación y su aislamiento.

Por otro lado, en el ámbito de la gestión pública, no cabe duda de que avanzar en la digitalización de los procesos nos ayuda a ser más eficientes y a mejorar nuestra relación con los ciudadanos, lo que nos permite acercarnos al que, en definitiva, es nuestro fin último que no es otro que la prestación de unos servicios públicos de fácil acceso y de la máxima calidad. En este proceso, además, es necesario apostar por el cambio de cultura y potenciar aquí también aspectos como la formación en nuevas tecnologías y el acompañamiento personal donde detectemos que es necesario, logrando que el proceso tenga la mayor aceptación posible.

La Comunidad de Madrid cuenta con un importante tejido empresarial. La transformación digital representa una gran oportunidad para las em-

“ En un futuro cercano, solo habrá dos tipos de empresas: **las que hayan sido capaces de adaptarse a los cambios de la era digital y las que, directamente, no existan** ”

presas, pero también un reto relevante por su rápido avance.

¿Qué iniciativas lleva a cabo el Gobierno de la Comunidad de Madrid para promover la transformación digital de las empresas?

La Comunidad de Madrid apoya la implantación de la digitalización, en primer lugar, mediante una serie de ayudas y líneas de financiación a través de *Avalmadrid*, con las que se impulsan, entre otros proyectos, los de inversión de Industria 4.0 así como en innovación. Asimismo, convoca anualmente ayudas a pymes industriales para sus procesos de digitalización, cofinanciadas con el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (Feder).

Además, contamos con la Ventanilla Única de Internacionalización de la Comunidad de Madrid. Una oficina de atención directa y personalizada que ofrece, entre otros servicios, información sobre las ayudas y programas que

existen para facilitar la digitalización de las empresas madrileñas, asesoramiento específico para la puesta en marcha y culminación de sus procesos de digitalización, así como información relativa al acceso a las plataformas de venta *online* para que las empresas puedan posicionarse de cara al comercio exterior.

Por otra parte, en el ámbito de nuestras competencias en materia de educación, queremos contribuir a que nuestras empresas puedan disponer de los perfiles de trabajadores que necesitan. En este sentido, nuestra región ha sido pionera en la incorporación, en la etapa de secundaria, de una nueva asignatura de tecnología, programación y robótica que a fecha de hoy han cursado ya más de 200 000 alumnos.

Además, la Comunidad de Madrid en aras de mejorar la competitividad empresarial y facilitar a las empresas la contratación de perfiles altamente cualificados



“La Comunidad de Madrid destaca por la modernización y rapidez de sus conexiones, erigiéndose como el territorio más importante del sector TIC y de los contenidos a nivel nacional”

está desarrollando el programa *Impulsando Talento* a través del cual se facilita la incorporación de los mejores expedientes de las titulaciones STEM (Ciencias, Tecnología, Ingeniería, Matemáticas y Arquitectura) a las empresas regionales.

¿Cómo se está abordando la transformación digital en la Comunidad y cuál es su repercusión en la prestación de los servicios públicos al ciudadano?

Estamos trabajando para transformar la prestación de servicios al ciudadano a partir del uso de las nuevas tendencias y tecnologías de la información con el objetivo de responder a las nuevas demandas de la sociedad y facilitar el acceso a los servicios públicos desde cualquier lugar y a través de cualquier dispositivo.

Para lograrlo, hemos reforzado los recursos con los que cuenta la Agencia Madrid Digital que es la entidad encargada de la prestación de servicios y comunicaciones a la Administración regional para avanzar en su digitalización con el objetivo de mejorar la eficiencia en la prestación de los servicios públicos y facilitar y agilizar la relación con los ciudadanos.

En este sentido, y aunque todavía es largo el camino que queda por recorrer, ya se han dado pasos importantes.

Entre ellos se encuentra, por ejemplo, la digitalización de las oficinas de empleo regionales a través de las cuales se pueden realizar ya itinerarios para la inserción laboral personalizados y adaptados a las circunstancias específicas de cada desempleado, también se ha avanzado en la implantación del bono formación que permite a los ciudadanos elegir el centro en el que quieren realizar los cursos de formación para el empleo, se han dado pasos importantes en la implantación de nuevas funcionalidades dentro del proyecto de Justicia Digital. En el ámbito judicial se han instalado además cinco cámaras Gesell que per-

miten tomar declaración a menores y otras víctimas, sin que estas sean perturbadas y sin que la presencia de una persona extraña cause alteraciones.

En relación con la salud, se está desarrollando el proyecto de dotación e implantación de las infraestructuras y comunicaciones de datos necesarias para el desarrollo de los servicios de Telemedicina/TeleSalud y ha sido muy reconocido y galardonado el Proyecto Feder de servicios de movilidad en el ámbito sociosanitario cuya finalidad es mejorar la calidad de los servicios de asistencia sanitaria en un total de veinte hospitales del Servicio Madrileño de Salud (Sermas) y en treinta y ocho centros de la Agencia Madrileña de Atención Social (AMAS) entre residencias de mayores, centros de atención a personas con discapacidad intelectual, y centros ocupacionales, haciendo posible que los profesionales médicos o de enfermería de dichos centros accedan a servicios y aplicaciones en movilidad desde dispositivos inalámbricos.

En el ámbito de la educación se está dotando a los centros de líneas de acceso de banda ancha y redes inalámbricas con cobertura desde todas las aulas y se ha puesto en marcha también la aplicación *Roble* a través de la cual las familias de los alumnos de los centros públicos pueden acceder a información relativa al calendario escolar, horarios, convocatorias de reuniones, observaciones del profesor o consultas de notas.

También se está trabajando en la transformación de los servicios de transporte. Metro, por ejemplo, está desarrollando nuevas funcionalidades como los tornos de entrada con reconocimiento facial, con móviles como título de transporte o el desarrollo de acciones que permiten aprovechar las tecnologías para mejorar la accesibilidad y las frecuencias de los trenes.

Por último, en lo que respecta al ámbito interno de la gestión pública, la Comunidad de Madrid lleva tiempo trabajando en el desarrollo del puesto de trabajo público digital, a través de la modernización y digitalización de procesos internos y el adecuado acompañamiento en la gestión del cambio, lo que sin duda redundará en una mayor eficiente prestación de servicios públicos.

Todas estas actuaciones tienen, sin duda, una incidencia directa y positiva en la calidad de los servicios que reciben los ciudadanos y en su relación con la Administración regional.

La calidad en la comunicación es clave para el avance de las empresas. Las redes 5G y la Inteligencia Artificial forman ya parte de la denominada Europa Digital. ¿Cuáles son los planes en materia de implantación del 5G?

La Comunidad de Madrid, según un reciente informe del Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital, destaca en cuanto a la modernización y rapidez de sus conexiones, erigiéndose claramente como el territorio más importante del sector TIC y de los contenidos a nivel nacional, pues acumula con mucha diferencia la mayor parte de las empresas, el empleo, la cifra de negocio y la inversión.

Lógicamente, debemos estar abiertos a cualquier desarrollo tecnológico que suponga mejorar las condiciones para que las empresas y hogares madrileños sigan disfrutando de las ventajas que la Comunidad de Madrid les ofrece, y la utilización del 5G es un claro ejemplo de ello.

Además de la ciudad de Madrid, la Comunidad abarca municipios de muy diverso tamaño.

¿Cómo apoya el Gobierno de la Comunidad la implantación de las infraestructuras necesarias para el desarrollo digital, especialmente en las poblaciones más pequeñas?

En el marco de las actuaciones que la Comunidad de Madrid está desarrollando en la región para luchar contra la despoblación rural se está facilitando la llegada de fibra óptica a los 78 municipios más despoblados de la región con el objeto de hacerlos más competitivos y atractivos. Porque estamos convencidos que la digitalización en el entorno rural y la mejora de las comunicaciones puede suponer un freno al éxodo de

población que abandona las zonas rurales para irse a vivir a la ciudad.

Precisamente, este va a ser un punto importante en la estrategia que en este momento estamos diseñando porque se trata de un objetivo para el que se requiere la actuación coordinada de muy distintos agentes.

Hacer posible que los municipios rurales cuenten con servicios básicos relacionados con la sanidad digital, intensificar las acciones de colaboración con las entidades locales en aspectos como la formación y el empleo, o implementar soluciones en materia de seguridad son sólo algunos de los objetivos que queremos alcanzar en este ámbito.

El COIIM tiene entre sus prioridades la defensa de la profesión, y la transformación digital es prioritaria para el presente y el futuro de la industria y de sus profesionales. ¿Cómo puede apoyar el Colegio las acciones previstas por su Viceconsejería en este ámbito?

El papel de la Comunidad de Madrid en el desarrollo digital de la sociedad y de la economía resulta esencial como actor impulsor, dinamizador y facilitador. Si además observamos la importancia, en cifras, de la Comunidad de Madrid en relación a toda España, comprendemos que el papel es todavía mayor, así como nuestra responsabilidad.

Pretender desarrollar una ambiciosa hoja de ruta dentro del proceso de transformación digital de la región sin contar con los principales interlocutores

“ La crisis sanitaria provocada por el COVID 19 va a suponer un **incremento en el ritmo del proceso de transformación digital que ya se estaba produciendo en muchos ámbitos** ”

y actores sociales resultaría del todo desacertado. Por ello, desde el Gobierno de la Comunidad de Madrid queremos contar con la participación activa de la sociedad civil, incluidos los colegios profesionales como el Colegio de Ingenieros Industriales.

¿Usted considera que la crisis del Coronavirus va a tener incidencia en el proceso de transformación digital?

La crisis sanitaria provocada por el COVID 19 va a suponer, sin duda, un incremento en el ritmo del proceso de transformación digital que ya se estaba produciendo en muchos ámbitos. Tanto los ciudadanos como las empresas se han visto obligadas a romper algunas de las resistencias más comunes a la penetración y uso de las tecnologías y eso va a tener un reflejo importante en la evolución de nuestra cultura digital.

¿Esto también incluye a las Administraciones públicas?

Por supuesto. Las Administraciones públicas no nos hemos quedado al mar-

gen de esta realidad y, en el caso de la Comunidad de Madrid, hemos trabajado mucho en una doble vertiente.

Por un lado, para que los empleados públicos pudieran continuar trabajando desde sus propios domicilios y poder garantizar así la prestación de los servicios públicos a los ciudadanos, a través de la Consejería de Presidencia, hemos proporcionado cerca de 39 000 dispositivos portátiles (ordenadores, *smartphones* y tabletas electrónicas), se ha duplicado la capacidad para que hasta 20 000 usuarios puedan tener acceso en remoto a los sistemas corporativos y de gestión de la Comunidad de Madrid y contamos con hasta 130 000 licencias de herramientas colaborativas y de comunicación en remoto que facilitan la comunicación entre los propios empleados públicos y también con el exterior.

Y por otra parte, y en relación directa con la gestión de la crisis, hemos sido la región pionera en la puesta en marcha de una aplicación para proporcionar información actualizada a los ciudadanos y ayudar a la Administración regional a llevar un seguimiento de la pandemia y hemos dotado a los hospitales, a IFE-MA, a los hoteles medicalizados, a los hospitales de campaña y a las residencias de mayores de los dispositivos y conexiones necesarias para que puedan desarrollar su labor en las mejores condiciones.

También se han realizado desarrollos informáticos a medida de las distintas consejerías para facilitar la gestión de los expedientes relativos a la crisis de la COVID-19 y, en el ámbito educativo, se está facilitando que los docentes puedan hacer un seguimiento a distancia de las actividades educativas programadas. Asimismo, hemos redoblado los esfuerzos en materia de ciberseguridad.





ALBERTO SOLS

**Director
de la Escuela
de Arquitectura,
Ingeniería y
Diseño.**

**UNIVERSIDAD
EUROPEA DE MADRID**

FORMANDO A LOS LÍDERES DEL FUTURO

La formación universitaria proporciona las bases del conocimiento de los futuros líderes.

La Escuela desarrolla formación en once áreas, que van desde la aeronáutica o la edificación hasta las telecomunicaciones o los videojuegos, pasando, por supuesto, por el área industrial. ¿Cuáles son las más solicitadas por los estudiantes?

La formación universitaria proporciona las bases del conocimiento de los futuros profesionales y líderes. La Escuela desarrolla formación tanto en Grado (en doce áreas de conocimiento, incluyendo el área industrial, con el Grado en Ingeniería de Sistemas Industriales) como en Posgrado (incluyendo, entre otros muchos programas, el Máster Universitario en Ingeniería Industrial).

La titulación de Grado que más estudiantes tiene es, precisamente, el Grado en Ingeniería de Sistemas Industriales, que resulta muy atractivo por una combinación de cinco elementos: un programa muy bien estructurado, con siete menciones (dos de ellas, habilitantes); un claustro muy competente y con amplia experiencia industrial; la mejor metodología para la enseñanza de las profesiones STEAM, *project-based learning*, en la que somos una referencia en

Alberto Sols Rodríguez-Candela es, desde enero de 2018, decano de la Escuela de Arquitectura, Ingeniería y Diseño de la Universidad Europea de Madrid. De 2009 a 2017 fue profesor de la University College of South-East Norway, en Kongsberg, Noruega, donde dirigió el *Master in Systems Engineering*. De 1992 a 2017 fue colaborador a tiempo parcial en la Universidad Pontificia Comillas de Madrid, en la que dirigió los cursos de posgrado *Máster en apoyo logístico integrado* y *Máster en gestión integral de proyectos*.

Es autor de los libros: *Fiabilidad, Mantenibilidad, Efectividad: un enfoque sistémico*; *Systems Engineering - Theory and Practice*; *Requirements Engineering and Management: A Systems Approach*; *Integrated Logistics Support*; coeditor y coautor del libro *Gestión integral de proyectos*; y coautor del libro *The 8 Essential Skills of the Systems Engineer*. Es coeditor de la serie de monografías de Ingeniería de Sistemas publicada por ISDEFE, y autor de más de 40 artículos técnicos publicados en revistas de difusión internacional.

Antes de pasar a la docencia a tiempo completo en 2009, trabajó 25 años en la industria, ocupando diversos cargos de responsabilidad en Construnaves, Aries Industrial y Naval, Isdefe y Electroop.

Es ingeniero naval (ETSIN); ingeniero de Sistemas (Virginia Tech); y doctor ingeniero de Sistemas (Stevens Institute of Technology). Es *Certified Professional Logistician* (Society of Logistics Engineers) y *Certified in Production and Inventory Management* (American Production and Inventory Control Society).

Europa; unas instalaciones en las que los estudiantes pueden diseñar, fabricar y probar prácticamente cualquier prototipo funcional o demostrador tecnológico, como parte de la actividad de aprendizaje basada en proyectos; y finalmente, una estrecha relación con el mundo profesional (articulada en múltiples colaboraciones, entre las que destaca nuestro Consejo Asesor Empresarial). La sociedad actual se enfrenta a retos de complejidad sin precedentes. El rápido desarrollo de las tecnologías, muchas de ellas con extraordinario poder disruptivo, hace que los nuevos profesionales deban ser capaces de seguir aprendiendo de manera continua. El Comité Asesor Empresarial está integrado por diecinueve profesionales de gran prestigio personal y es el foro de análisis, prospectiva y debate de la Escuela con representantes de primer nivel del mundo industrial y profesional.

La titulación más demandada por los estudiantes sigue siendo la ingeniería industrial; nuestro Grado en Ingeniería de Sistemas Industriales es, por su estructura y por nuestra metodología académica, un programa muy atractivo. Es el auténtico programa estrella del Grado en la Escuela.

¿Ha evolucionado ese interés en los últimos años?

El interés se ha mantenido ligeramente creciente en los últimos años, lo cual resulta extraordinario si se tiene en cuenta la evolución de la pirámide demográfica en España. No obstante, la cuarta revolución industrial (también llamada industria 4.0) hace prever un aumento notable de la demanda de ingenieros industriales, por la amplitud y versatilidad de su formación. Confiamos que los próximos años vean un aumento considerable de las vocaciones por esta profesión, imprescindible para materializar con éxito esta cuarta revolución industrial.

¿Qué porcentaje de alumnas tiene la Escuela? ¿Tienen preferencia por algunas áreas en concreto?

Aproximadamente un tercio de los estudiantes de la Escuela son extranjeros, y cerca de la cuarta parte del total son mujeres. Nuestras estudiantes se concentran fundamentalmente en los grados en ingeniería industrial, arquitectura, diseño, ingeniería aeroespacial de aeronaves, física e ingeniería biomédica.

“ La capacidad de aprender a pensar de manera crítica y de analizar problemas complejos bajo todos los ángulos es una cualidad irrenunciable para cualquier profesional y, como tal, es una destreza que desarrollamos de manera sistemática en nuestros estudiantes ”

La formación de profesionales va mucho más allá de que alcancen las competencias específicas establecidas en las memorias de los programas. El conocimiento está en continua evolución y expansión, por lo que gran parte de lo que se aprende se verá pronto modificado o superado. Eso significa que el profesional deberá seguir aprendiendo el resto de su vida. Aprender a aprender es esencial. Hay que saber desechar conocimientos obsoletos y adquirir los nuevos que sea relevantes y necesarios, y esa capacidad de filtrar lo que se debe aprender es también una habilidad que hay que desarrollar. La capacidad de aprender a pensar de manera crítica y de analizar problemas complejos bajo todos los ángulos relevantes es una cualidad irrenunciable para cualquier profesional y, como tal, es una destreza que desarrollamos de manera sistemática en nuestros estudiantes.

¿Qué iniciativas promueve la Escuela para fomentar los estudios STEAM entre los alumnos más jóvenes? ¿Y específicamente en el caso de las niñas?

En la Escuela promovemos múltiples iniciativas para desarrollar vocaciones STEAM entre los estudiantes de secundaria y bachillerato, con foco en las chicas. Colaboramos con diversas organizaciones (como *Technovation*), organizamos visitas y talleres para colegios, etc. Estas actividades suelen despertar mucho interés, tanto en los chicos como en las chicas, aunque a nivel de matriculaciones aún estamos lejos de tener una presencia equilibrada en las aulas.

Además, nos enorgullece tener todas y cada una de las aulas y laboratorios de la escuela con nombre de una mujer famosa en el campo STEAM, mujeres que en la mayoría de los casos no tuvieron el debido reconocimiento en su

momento y a quienes la Escuela rinde permanente homenaje.

PRÁCTICAS E INVESTIGACIÓN

La formación universitaria en áreas científicas y tecnológicas requiere de prácticas, que a su vez se apoyen en la investigación. ¿Qué papel tiene la investigación en la Escuela?

No puede haber buena docencia sin buena investigación y sin un contacto estrecho con el mundo profesional. En nuestro caso, como escuela STEAM, la investigación es fundamentalmente aplicada. En su famoso libro *Pasteur's Quadrant*, Donald Stokes establecía una clasificación de proyectos de investigación científica según la búsqueda de una comprensión fundamental de los problemas científicos y del uso de ese conocimiento para la sociedad. En esa taxonomía, la investigación en la Escuela se centra en los cuadrantes de Edison (aplicación práctica del conocimiento) y de Pasteur (generación de conocimiento y desarrollo de aplicaciones prácticas). Tenemos proyectos financiados por empresas y también otros con fondos de convocatorias nacionales y europeas. Además, muchos estudiantes realizan sus trabajos de fin de grado o de fin de máster con patrocinio intelectual de empresas, que aportan los retos para los estudiantes.

¿Cuáles son los proyectos que considera especialmente relevantes?

Todos los proyectos tienen su relevancia, pero son especialmente importantes aquellos conectados con algunas de las tecnologías posibilitadoras de la industria 4.0 o cuarta revolución industrial, como sensores, *big data*, computación en la nube, robots colaborativos, etc. La completa transformación digital

“ Desarrollar conocimientos y encontrarles aplicaciones útiles es el verdadero espíritu del ingeniero ”

de las empresas y las cadenas de valor empieza por la adecuada formación de los futuros profesionales, que deben incorporarse a las empresas y aportar su dominio de los recursos ofrecidos por esas tecnologías posibilitadoras.

¿Puede hablarse de investigación aplicada?

Sin duda. Un elemento esencial de la ingeniería es la aplicación práctica del conocimiento a la resolución de problemas y retos de la sociedad. Aunque entender el porqué de los fenómenos y generar conocimiento es algo valioso en sí mismo, lo realmente importante es que ese conocimiento permita mejorar la calidad de vida de las personas gracias a los diseños y desarrollos de los ingenieros. Desarrollar conocimientos y encontrarles aplicaciones útiles es el verdadero espíritu del ingeniero.

¿Qué líneas de colaboración mantienen con el mundo empresarial para los desarrollos I+D+i?

La colaboración con el mundo profesional y empresarial es muy estrecha y se materializa de múltiples maneras. Tenemos cátedras, proyectos de investigación, grupos de trabajo, etc. La sintonía con el mundo profesional es muy estrecha, para alinear el estado del arte con el estado de la práctica, aprender recíprocamente, y trabajar conjuntamente en la resolución de los retos de la sociedad moderna.

¿Qué papel tiene el emprendimiento en la formación técnica de la Escuela?

Ser emprendedor no significa, necesariamente, crear una empresa. Ser emprendedor es, ante todo, una actitud. Esa actitud de pensar de manera crítica, constructiva y creativa es la que estimulamos en nuestros estudiantes. Nuestros estudiantes aprenden a cuestionar-

lo todo, a buscar nuevas soluciones a problemas antiguos, a pensar en oportunidades posibilitadas por las nuevas tecnologías. Cuando además algunos inician alguna actividad profesional como emprendedores, ello supone un gran motivo de orgullo para la Escuela.

¿Cuáles son las claves para combinar excelencia académica y efectividad en la gestión?

La excelencia académica y la efectividad en la gestión no solo no son incompatibles, sino que es irrenunciable que vayan de la mano. Si no se administra la docencia con exigencias de efectividad de gestión, los egresados tendrán cierta capacitación pero no estarán verdaderamente preparados para rendir en entornos exigentes y competitivos, donde los recursos son limitados. Las mejores escuelas STEAM destacan tanto por su

prestigio y nivel académico, como por los resultados de su gestión. La clave para alcanzar ambos objetivos es establecer equipos gestores que combinen sólida experiencia académica con amplia experiencia profesional.

EL ÁREA INDUSTRIAL

Abordando específicamente el área industrial de la Escuela, ¿qué grados y másteres ofrece?

La Escuela es una politécnica, o escuela STEAM, de amplio espectro. En grado tenemos doce titulaciones, entre las que se encuentran Arquitectura, Física, Diseño, Ciencia de datos, y varias ingenierías (Ingeniería aeroespacial de aeronaves; Ingeniería biomédica; Ingeniería civil; Ingeniería informática; Ingeniería de sistemas de telecomunicación; y, por supuesto, Ingeniería de sistemas industriales). El portfolio de posgrado es también muy amplio, con una veintena de programas divididos en másteres profesionalizantes y en másteres habilitantes, entre los que se encuentra el Máster Universitario en Ingeniería Industrial. Tanto el programa de grado como el de posgrado en ingeniería industrial es valorado cada año por parte de los estudiantes como uno de los mejores de la Escuela.

¿Cómo responde esta oferta a las necesidades cambiantes de un mundo en constante evolución?



“La estrecha relación que tenemos con el mundo profesional nos ayuda a alinear nuestros programas y nuestra metodología con las necesidades del entorno, que están en continua evolución. La respuesta se da por múltiples canales”

La estrecha relación que tenemos con el mundo profesional nos ayuda a alinear nuestros programas y nuestra metodología con las necesidades del entorno, que están en continua evolución. La respuesta se da por múltiples canales. Por un lado, un porcentaje importante del claustro sigue desarrollando actividad en la industria, lo que nos permite conocer de primera mano las necesidades actuales y anticipar, en la medida de lo posible, las futuras. Por otro lado la creación del Consejo Asesor Empresarial, nuestro *think tank* particular, nos ayuda a analizar la previsible evolución de las competencias, conocimientos y habilidades requeridos de los futuros profesionales, para actuar de forma proactiva en el diseño e impartición de las titulaciones que les formen. Además, los servicios propios de marketing de la universidad hacen continuos análisis de mercado para detectar necesidades y oportunidades.

El COIIM tiene como objetivo central la defensa de la profesión y de sus colegiados. ¿Cuál es su visión, desde la Universidad, del papel del Colegio?

Aplicando un enfoque sistémico, la Escuela tiene siempre muy presente a todos su grupos de interés. Entre ellos el COIIM juega un papel muy especial, por ser el foro que representa los intereses de la profesión del ingeniero industrial. El correcto desarrollo del portfolio de programas de la Escuela y de su metodología requiere de una comunicación fluida y continua con todos los grupos de interés, y muy en particular con el COIIM, como afortunadamente es el caso.

¿Qué líneas de colaboración pueden establecerse entre ambas entidades

para alcanzar los objetivos que son comunes?

La colaboración entre el COIIM y la Escuela ya es muy estrecha y fructífera, pero siempre hay margen de mejora. Por ejemplo, podemos incluir más colegiados en los tribunales de defensa de los trabajos de fin de grado y de fin de máster; podemos organizar más mesas redondas y actividades similares para impulsar la profesión del ingeniero industrial, siempre necesaria y ahora más que nunca ante la llamada industria 4.0 o cuarta revolución; podemos tener más reuniones monográficas para tratar temas de máxima actualidad, como el llamado *lifelong learning* y los programas duales.

PRESENTE Y FUTURO

La crisis originada por COVID-19 está influyendo en todas las áreas, principalmente de la salud, pero también de la economía, la empresa y la formación. ¿Qué iniciativas está poniendo en marcha la Escuela para hacer frente a este reto?

En cuanto se decretó el estado de alarma y el consiguiente confinamiento, la Universidad Europea pasó de manera inmediata a impartir su docencia de manera virtual. Nuestro objetivo fue, dentro de un estricto cumplimiento de lo que las autoridades políticas establecieran, continuar con nuestra actividad para asegurar la mejor formación de nuestros estudiantes. A día de hoy todos los programas se imparten según lo previsto en sus respectivas Memorias, salvo por la necesaria virtualización de las actividades que estaban previstas en modo presencial. Los diferentes órganos de gestión de la universidad siguen trabajando con toda normalidad, manteniendo

reuniones virtuales, para hacer un seguimiento cercano de la evolución de los acontecimientos y de las medidas dictadas por las autoridades, así como para ir tomando las decisiones pertinentes y realizar un adecuado seguimiento de su efectividad, para modificar o corregir lo necesario. Se han creado equipos de trabajo para dar apoyo tanto estudiantes como a profesores, de manera que ambos colectivos puedan seguir con la actividad docente.

¿Cómo se ha adaptado a las limitaciones establecidas por el estado de alarma?

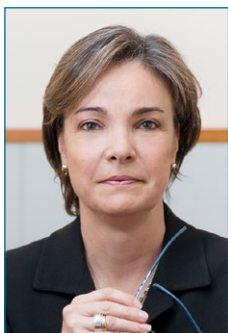
La Universidad Europea está cumpliendo con todas las medidas legales que se han establecido. Hemos adaptado lo necesario en nuestros procedimientos para poder seguir dando a nuestros estudiantes una enseñanza de calidad en las circunstancias actuales.

¿Qué mensaje transmite a los estudiantes en general acerca del futuro académico?

Este curso académico va a terminar en el calendario previsto y los objetivos de aprendizaje se van a alcanzar, gracias a la virtualización de la docencia y a la habitual entrega de los profesores, que están redoblando sus esfuerzos para que sus estudiantes aprendan a pesar de lo complejo de la situación. En general, y más allá de la actual situación, nuestros estudiantes aprender a pensar, gracias a la metodología de aprendizaje basado en proyectos. Esta metodología es la que seguimos aplicando y es su mejor garantía de aprendizaje académico y de exitosa vida profesional.

Desde la perspectiva industrial, ¿cuál está siendo el papel de la industria en el apoyo a las soluciones que requiere el sector de la sanidad y la sociedad en su conjunto?

La industria está teniendo, una vez más, un comportamiento ejemplar al poner sus tecnologías y capacidades al servicio de la sociedad. Son muchísimas las empresas que están colaborando de manera altruista cediendo equipos, fabricando dispositivos necesarios, prestando asesoramiento técnico, ayudando en labores de transporte y distribución, etc. Toda ayuda es poca y la industria está colaborando de manera significativa y elogiada en esta crisis. 



Marta Balenciaga Arrieta

EL COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE TELECOMUNICACIÓN (COIT)

DECANA-PRESIDENTA DEL COIT

Ingeniera de Telecomunicación por la Universidad Politécnica de Madrid, ha sido la primera mujer elegida decana-presidenta del Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación (COIT). Es igualmente presidenta de la Asociación Española de Ingenieros de Telecomunicación (AEIT). Cursó estudios de planificación y gestión empresarial en la UNED y el emprendimiento ha sido el que ha marcado la mayor parte de su vida profesional. Ha participado en la creación de empresas del *HiperSector TIC*, liderando en ellas los departamentos de Ingeniería, Desarrollo y Mantenimiento, colaborando desde ellas con las principales empresas y operadoras del sector, tanto a nivel nacional como internacional. Desde abril del 2018 trabaja en ADIF, actualmente en la Dirección de Telecomunicaciones.

EL COLEGIO

La titulación de ingeniero de Telecomunicación cumple 100 años, y el Colegio –del que es usted decana-presidenta desde julio de 2018– lo celebra con la presentación de su nuevo logo IT.

En un mundo cambiante, en el que las telecomunicaciones son esenciales para el avance de la sociedad, ¿cuáles son los objetivos que se plantea el Colegio?

Desde el nombramiento de la actual Junta de Gobierno, se han acometido muchas actuaciones tanto a nivel interno como externo. Estamos en un proceso pleno de transformación en diferentes aspectos.

Nuestro objetivo fundamental, y en ese sentido estamos trabajando, es reforzar la marca *Ingeniero de Telecomunicación*, no solo de cara a las instituciones públicas o empresas, sino también a toda la sociedad. Con una marca fuerte que reúna a los mejores profesionales y aúne el conocimiento y esfuerzo del colectivo, todos saldremos ganando. Por eso, es tan importante que las dos instituciones (el propio Colegio Oficial y la Asociación Española de Ingenieros de Telecomunicación, COIT - AEIT) referentes de nuestro sector estén alineadas en

sus programas y trabajen en objetivos comunes en todo el territorio. Esto lo tratamos de conseguir impulsando acciones que nos den una mayor visibilidad como profesión, acorde al decisivo papel que hoy en día estamos jugando y que favorezcan el que se nos asocie de forma natural con todas las recientes tecnologías sobre las que se soporta la transformación digital de la sociedad.

Igualmente, y como resultado de nuestro compromiso con la sociedad, nos planteamos fortalecer la colaboración con la Administración en el desarrollo de los retos tecnológicos del país, siendo partícipes de él, y trabajar para que, tanto los profesionales de nuestra profesión, como instituciones y empresas perciban el Colegio como una entidad de referencia. Creo que es importante reforzar el mensaje de que juntos podremos canalizar de mejor forma toda nuestra aportación a la sociedad.

Por último, pero no menos importante, nos esforzamos en contribuir decididamente para lograr una mayor visibilidad de la mujer en el sector tecnológico y promocionar las vocaciones tecnológicas en niños, niñas y jóvenes.

¿Cómo afrontan la celebración de los 100 años del nacimiento de la profesión de ingenieros de Telecomunicación?

El 22 de abril de 1920 nació el título de ingeniero de Telecomunicación, y así lo recogía *La Gaceta de Madrid* unos días después. También se describían los estudios superiores necesarios para obtener este título. Tanto nuestro Colegio como la Asociación Española de Ingenieros de Telecomunicación (AEIT) reconocen este acontecimiento como el nacimiento oficial de nuestra profesión y, por ello, celebramos en 2020 su centenario.

Es evidente, que un siglo después del nacimiento del título, aunque el nombre de la profesión sigue siendo el mismo, el papel de las telecomunicaciones y de sus profesionales ha variado y crecido exponencialmente. Hoy en día, se han convertido en un pilar básico para toda la actividad humana y se está evidenciando dentro de la crisis sanitaria que estamos viviendo. Tanto la industria como los servicios, el transporte, el comercio, la enseñanza, o la sanidad, precisan de un sistema robusto de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones para desarrollar su actividad con éxito.

Para celebrar este cumpleaños, el Colegio y la Asociación, con el apoyo de toda su estructura territorial y en colaboración con los centros universitarios que imparten el título de máster universitario en Ingeniería de Telecomunicación y otros agentes de nuestro ámbito, hemos puesto en marcha una serie de iniciativas y eventos con un enfoque común que es nuestro lema: *“Ingenieros de Telecomunicación: 100 años conectando emociones”*.

En todos ellos pretendemos recordar a los profesionales que han ido creando profesión y conformando la sociedad tal como la conocemos hoy. Pioneros de cada promoción que fueron diseñando, proyectando, ejecutando, inspeccionando, certificando, gestionando proyectos y empresas, y formando a las sucesivas generaciones de ingenieros de Telecomunicación que han dado lugar, tras estos 100 años, tanto al avance y desarrollo tecnológicos que hoy disfrutamos, como a las bases del futuro.

¿Cómo apoya el Colegio a los profesionales en el desempeño y crecimiento de su actividad?

Nuestros colegiados saben que nos tienen a su disposición para todo lo relacionado con la profesión. Les apoyamos representando y defendiendo sus intereses frente a la Administración pública y a otros agentes del ámbito de las telecomunicaciones. Se les ofrece formación, asesoría técnica y jurídica y fiscal. Se organizan jornadas técnicas y eventos que pueden complementar su desarrollo personal y profesional, facilitando el *networking* con agentes del sector. Servimos de nexo entre todos ellos y, sobre todo, compartimos la pasión que sienten por su profesión.

Tratamos de abrir nuestra profesión a la sociedad a través del Colegio, para lo que estamos haciendo un importante esfuerzo por mejorar y mantener el mayor número de canales activos, tanto con nuestros colegiados como con el exterior. Nuestra presencia en redes sociales ha aumentado considerablemente

“Nuestros colegiados saben que nos tienen a su disposición para todo lo relacionado con la profesión. Les apoyamos **representando y defendiendo sus intereses frente a la Administración pública y a otros agentes del ámbito de las telecomunicaciones**”

y creo que ya podemos decir que hemos consolidado la necesaria renovación de nuestra publicación de referencia, la revista *BIT*, con una mejor estructura, contenidos y formato. Otro paso decisivo en el ámbito de la comunicación ha sido la renovación de la página web del COIT. Aunque todavía queda trabajo por hacer, todo ello tiene un objetivo: comunicar mejor quiénes somos, lo que hacemos y lo que pasa a nuestro alrededor, ser más cercanos y en definitiva, conectar mejor.

El descenso en el número de estudiantes en las áreas STEM en los últimos años es una realidad. Si hablamos de mujeres estudiantes, esa cifra es aún menor. ¿Cómo puede un Colegio profesional incentivar en los más jóvenes el interés por la ciencia y la tecnología?

Es cierto que no corren buenos tiempos y año tras año cae el interés por las disciplinas STEM entre los jóvenes que acceden a niveles de formación universitaria. Las profesiones se están diluyendo en la gran oferta de estudios que existe actualmente. Por eso, uno de nuestros grandes objetivos es, precisamente, dar visibilidad a lo que hacemos, trasladar a la sociedad tanto el papel de la tecnología en nuestro día a día y su impacto real como el del Ingeniero de Telecomunicación, que es el profesional capaz de entenderlas y aplicarlas para resolver problemas. Y esto hay que intentar hacerlo de todas las formas imaginables; desde charlas en los colegios a los preu-

niversitarios hasta promoviendo la divulgación de la ciencia y tecnología por los canales de comunicación que más utilizan los jóvenes.

Si algo nos está evidenciando y enseñando la crisis sanitaria que estamos sufriendo es que la ciencia, la investigación y la tecnología son pilares fundamentales para liderar la salida de aquella y de cualquier crisis futura a la que nos enfrentemos como sociedad. La inversión en todas ellas es clave, ya que proporcionan soluciones que revierten directamente en la sociedad y en el avance de la economía. Por tanto, hoy más que nunca, cuando la tecnología domina nuestra vida, los profesionales STEM cualificados cobran una importancia brutal.

¿Es ese el objetivo del lema “La emoción de conectar”, presentado con motivo del centenario de la profesión?

Este lema es el elegido para acompañar la nueva imagen corporativa del Colegio que, efectivamente, hemos lanzado este año coincidiendo con la celebración del 100º aniversario de la titulación de ingeniero de Telecomunicación en España. Y es cierto que con él tratamos de transmitir la pasión y la emoción que sentimos al ver que nuestro trabajo hace posible conectar a las personas, sobre todo en momentos de aislamiento, dolor e incertidumbre como los que vivimos. Sentimientos que muchas veces no son fáciles de mostrar y hemos querido dejarlo impreso. Pretendemos decir,

tanto a los jóvenes como a la sociedad en general, que nuestra ingeniería es “humana” y nuestra profesión tiene una evidente vocación de servicio tratando de mejorar la vida de las personas y dando respuesta a los constantes retos que se nos plantean. Una sociedad conectada es una sociedad que tiene más opciones de crecer y desarrollarse.

Además, como indicaba al principio, el lema es parte del cambio de nuestra identidad visual. Mantendremos por supuesto el escudo heráldico como referencia profesional pero nuestras instituciones han dado paso a una marca adaptada a los nuevos tiempos que busca posicionarse en la era de la información alineada con los valores de la entidad que representa, integrando además nuevos escenarios profesionales emergentes y nuevas estrategias de comunicación colegial basadas en la bidireccionalidad, la inmediatez y la personalización.

En esta línea, ¿cómo promueve el COIT la colegiación de los ingenieros más jóvenes?

De muchas formas. Por ejemplo, creando el Grupo de Trabajo de Jóvenes Ingenieros, pero sobre todo haciéndoles ver que esta es la “casa común” de todos los que compar-

timos la pasión de esta profesión, independientemente de su edad, algo que precisamente nos aporta el valor y la riqueza del intercambio generacional y de la transmisión de un legado que va pasando de unos a otros a través del tiempo. No podemos mirar al futuro, ese futuro que, sobre todo, está en las manos de los más jóvenes, sin apoyarnos en la historia verdaderamente trepidante de las telecomunicaciones. No hay más que ver con qué cariño y admiración los jóvenes ingenieros de Telecomunicación hablan sobre la proeza de la llegada del hombre a la Luna en 1969 con los medios y las infraestructuras de comunicación con las que se contaba por aquel entonces. Y lo más interesante de esto es que en el Colegio todavía tenemos compañeros que estuvieron en primera línea durante aquel acontecimiento. Y así tiene que ser, mirar hacia el futuro, pero con un gran retrovisor que nos siga enseñando lecciones del pasado. Para comprender, por ejemplo, la inteligencia artificial o el *big data*, hay que conocer el nacimiento de Internet, que por cierto también fue en 1969, aunque por aquel entonces todavía se llamaba *Arpanet*.

Los Colegios de Ingenieros de Telecomunicación y de Ingenieros

Industriales tienen como punto en común la defensa de la profesión y de sus colegiados. ¿Qué líneas de colaboración pueden establecer ambos Colegios?

Efectivamente la defensa de la profesión y de los colegiados son funciones estatutarias ineludibles que figuran en el marco legal actual. Lo importante es pensar en la complejidad tecnológica de la sociedad actual, pero también en los ciudadanos y en la necesidad de aunar esfuerzos entre profesionales, dado que los proyectos tecnológicos son de un marcado carácter multidisciplinar.

La transversalidad de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en todos los sectores (energía, industria, salud, transporte, edificación, turismo...) posibilita esa colaboración entre facultativos y que los gabinetes de ingeniería cuenten con perfiles profesionales de distintas ramas de la ingeniería.

Más concretamente, y a nivel de ambos Colegios profesionales, ya se han dado pasos en el establecimiento de mecanismos de colaboración, como en el recientemente creado proyecto de estado del Observatorio de la Ingeniería de España, o la participación en campeonatos deportivos dentro de un ámbito más lúdico. Quizá podría extenderse a marcos de colaboración de prestación de servicios o de formación continuada de los profesionales colegiados de ambas instituciones.

LAS TELECOMUNICACIONES HOY

En la actual crisis originada por COVID-19 se ha hecho patente el relevante papel de las telecomunicaciones, tanto para la continuidad de muchos trabajos de forma remota como para ocupar el ocio en el periodo de confinamiento.

¿Puede darnos cifras sobre el crecimiento en el uso de las redes de telecomunicaciones en este periodo?

Por desgracia, la pandemia de la COVID-19 ha puesto contra las





cuerdas a nuestro sistema sanitario, pero ha tensionado toda actividad social y económica. Nada volverá a ser como antes, porque nos enfrentamos a cambios muy profundos y globales. Sin embargo, gracias a las infraestructuras de telecomunicaciones españolas, realmente robustas y eficaces, estamos pudiendo seguir conectados en muchos sentidos.

Redes móviles y de fibra óptica, cables submarinos o satélites dan soporte a servicios de comunicación como Internet y redes sociales, que están permitiendo la continuidad de la economía y las relaciones sociales.

El teletrabajo, las videoconferencias, las aulas virtuales o las compras *online* están evitando que los centros de producción y de enseñanza tengan que detener su actividad por completo. Por otra parte, gracias a la difusión universal de los terminales digitales (ordenadores, tabletas, *smartphones*...) que posibilitan el acceso a Internet, correo electrónico, servicios de mensajería instantánea y redes sociales, prácticamente toda la población mundial puede comunicarse de forma instantánea con sus familiares y amigos.

Todo ello ha provocado que, en España, el tráfico de las redes IP se haya

incrementado casi un 40 % y las llamadas mediante redes y datos móviles hayan crecido un 50 % y un 25 % respectivamente. El vídeo es uno de los mayores responsables de este incremento, pues representa el 70 % del tráfico de Internet en España. Las videollamadas con familiares y amigos y el vídeo en *streaming* para entretenimiento han impulsado aún más este consumo. Por su parte, el tráfico de las plataformas de mensajería instantánea como *WhatsApp* se ha multiplicado por cinco, según informaron los propios operadores de telefonía en un comunicado fechado el 15 de marzo, cuando la pandemia aún era incipiente.

¿Cómo han apoyado estas redes la actividad sanitaria?

La gestión de la propia situación desde el punto de vista sanitario es otro aspecto fundamental en esta crisis y donde las telecomunicaciones y la digitalización nos permiten innumerables avances. En este ámbito cabe señalar la importancia del rápido intercambio de datos entre todos los puntos críticos (por ejemplo, entre centros médicos o entre estos y las Administraciones públicas), las posibilidades de la telemedicina y telemonitorización para

atender a los pacientes, y la difusión de información sanitaria de interés para la población.

En este sentido, el *big data*, la inteligencia artificial o el Internet de las cosas (IoT) demuestran su capacidad para la detección temprana de alertas, el intercambio de datos, el análisis de la evolución de la enfermedad (identificación de zonas de riesgo, localización y seguimiento de pacientes infectados, diagnóstico precoz...), la mejora de la respuesta sanitaria e incluso el desarrollo de vacunas y medicamentos.

En relación con las infraestructuras y la conectividad, ¿en qué situación se encuentra España con relación a los países de nuestro entorno?

En España el nivel de acceso por parte de la población a infraestructuras de telecomunicación es muy elevado. En redes fijas, según datos de la CNMC (tercer trimestre de 2019) el número de accesos totales de Redes de Nueva Generación (NGA) alcanza los 57 millones y el número de líneas (físicas) de banda ancha fija llegó a 15,25 millones, de los cuales 9,83 millones fueron de fibra (FTTH). España es el país europeo con mayor despliegue de fibra óptica, exceptuando Lituania y Letonia que tienen un despliegue importante de FTTB, que limita la calidad del acceso de banda ancha.

También según datos de la CNMC, en cuanto a **redes móviles**, el número de líneas móviles de banda ancha asociadas a un contrato de voz llega a **46,3 millones**, a lo que hay que sumar casi **1,5 millones** de líneas exclusivas de datos. Y en cuanto a cobertura, a final del año 2018, la tecnología 4G (propia de la banda ancha móvil), llegaba al 99,5 % de los hogares españoles. En poblaciones rurales de menos de 100 habitantes, la cobertura era del 68,4 %, ascendiendo al 85,4 % en poblaciones entre 100-500 habitantes.

Por tanto, de los datos anteriores se deduce que España tiene una **infraestructura de telecomunicación**

“Uno de los mayores retos de las empresas e industrias pasa por la **innovación y la transformación digital de todos sus procesos, desde los productivos a los de gestión de personas**”

muy robusta y preparada para asumir el reto de la situación actual.

¿Cuál es la previsión en este momento de la implantación del 5G?

La crisis abierta por la expansión de la COVID-19 ha provocado que el gobierno español, como el de muchos otros países, haya pospuesto tanto el proceso de liberación de la banda de frecuencias de 700 MHz desplazando diversos canales de televisión digital terrestre (segundo dividendo digital) como la consiguiendo licitación de espectro radioeléctrico en dicha banda para dedicarlo a prestar servicio de telecomunicaciones 5G. Esta subasta iba a ser la segunda del espectro para 5G, ya que anteriormente se licitaron en España frecuencias en la banda de los 3,5 GHz, aunque Vodafone es la única operadora que las está utilizando hasta ahora para prestar servicio 5G comercial con cobertura limitada y solo para pequeñas áreas y con alta densidad de población.

Con el país en estado de alarma y las operadoras concentrando su atención en el mantenimiento de la red y los servicios, parece que no es el mejor momento. Se supone que estos retrasos aplazarán también las inversiones de las “telcos” al no disponer de espectro y al tener que manejar bien su liquidez en estos momentos de crisis económica. Pese a los previsibles retrasos en su implantación, la nueva tecnología móvil terminará por llegar con fuerza en España debido a las potentes infraestructuras de red fija y móvil

que tenemos y a los esfuerzos tanto de las Administraciones como de operadores y fabricantes en el desarrollo de casos de uso.

LAS TELECOMUNICACIONES Y LA EMPRESA

Usted desarrolla su actividad profesional en Adif. ¿Cuáles son los principales retos a los que se enfrentan las grandes empresas e industrias españolas en el ámbito de las telecomunicaciones?

Creo que esto lo estamos palpando en estos momentos y el lobo de la transformación digital del que tanto hablábamos ya llegó. Uno de los mayores retos de las empresas e industrias pasa por la innovación y la transformación digital de todos sus procesos, desde los productivos a los de gestión de personas. Y todo esto teniendo como base los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) aprobados por Naciones Unidas, mostrando de esta forma su compromiso con el camino marcado por la agenda internacional para el año 2030.

Esto implica cambiar formas de pensar y de actuar, además de ser capaces de adaptarse de forma muy ágil a los cambios que puedan surgir para poder liderarlos en todo momento. Para llevar a cabo todo esto las organizaciones requieren profesionales TIC altamente cualificados y creativos.

Uno de nuestros más relevantes colegiados, Julio Linares, nos indicaba recientemente de una forma

acertadísima, los cuatro principios que cree se van a cumplir en los próximos años: “En aquello que se pueda, todo se digitalizará, se automatizará, se conectará y se analizará”.

Creo que esto resume perfectamente hacia dónde nos dirigimos y hacia dónde el tejido productivo español tiene que avanzar.

Concretamente en mi sector, el futuro desarrollo de la industria ferroviaria y de la gestión del tráfico ferroviario pasa por un modelo de tren continuamente conectado (*smart*) basado en sistemas de transporte inteligentes y más automatizados, con sistemas de radio de nueva generación y sobre una gran infraestructura de red ferroviaria con multitud de elementos dispersos todos ellos conectados y controlados.

Por otra parte, las pymes constituyen más de 90 % del tejido empresarial español. ¿Cómo puede promoverse el crecimiento en estas empresas de la tecnología digital y las telecomunicaciones?

Tanto las grandes empresas como las pymes, que aportan tantísimo a nuestro país van a tener que sumarse a esa transformación digital si no quieren perder competitividad. Efectivamente, nuestro tejido productivo se basa en una estructura de pymes que es una parte clave en la base de nuestra economía. Y lo cierto es que las pymes, como en otras muchas facetas, tienen más dificultades para afrontar la transformación digital.

Es fundamental que apostemos por ellas, por nuestro propio talento y conocimientos, por nuestra industria y nuestras empresas, invirtiendo en ellas y comprando sus productos y servicios para que puedan acometer los cambios necesarios, de manera que el país esté preparado para afrontar de la mejor manera cualquier crisis que pueda llegar en el futuro sin tener que depender de las volatilidades de una economía quizás excesivamente globalizada. 



Marc Gómez

COLABORACIÓN, LA BASE DE LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL

CONSEJERO DELEGADO Y PRESIDENTE DE ABB ESPAÑA

Marc Gómez es ingeniero industrial por la Universitat Politècnica de Catalunya y posee un Executive MBA por EADA (Escuela de Alta Dirección y Administración). Se incorporó a ABB en 1995 como ingeniero de servicio en el área de la Automatización. Desde el año 2001 ha desarrollado diversos puestos de liderazgo tanto en la organización española, en las unidades de negocio Drives, Motores, Electrónica de Potencia y Robótica, como internacionalmente dentro del Grupo ABB. En 2010 fue nombrado Local Division Manager para la división *Robotics and Motion* de ABB en España y en 2013 fue designado Regional Manager de la misma división, de forma adicional a sus funciones como Local Division Manager en Italia. En 2015 pasó a ser responsable de global del negocio Solar para el Grupo ABB y, desde enero de 2018, es el consejero delegado y presidente de ABB en España.

ABB en España cuenta con más de 100 años de historia. ¿Cuáles son las cifras más relevantes de la compañía en este momento (cierre de 2019)?

La cifra global de negocio de ABB en España en 2019 está entorno a los 470 millones de euros.

Además, en España, contamos con alrededor de 1400 empleados y empleadas, dos grandes centros de fabricación y varios centros de Servicio en Madrid, Sant Quirze, Algeciras y Las Palmas. Por otro lado, tenemos una completa red de oficinas comerciales y de servicio en todo el territorio nacional.

En estas cifras no está incluido el negocio de ABB Power Grids, que como ya se anunció en diciembre de 2018 está en proceso de venta a Hitachi.

¿Cuáles son las principales líneas de trabajo que desarrolla en los 7 centros de producción e ingeniería en España?

En España ABB cuenta con dos grandes centros de fabricación. Nuestro centro en Oiartzun (Gipuzkoa), donde se diseñan y fabrican los productos de baja tensión de la marca Nissen de ABB, y nuestro centro en Trapagaran (Bizkaia), donde fabricamos en exclusiva los motores anulares de

la marca ABB que se instalan en los sistemas de molienda sin engranajes de los grandes proyectos mineros de todo el mundo.

Además de estos grandes centros, en Sant Quirze (Barcelona) fabricamos celdas robóticas y contamos con nuestro Customer Innovation Center de ABB, que inauguramos hace poco, y donde ya estamos haciendo labores de cocreación con clientes, pero también con centros educativos y de desarrollo tecnológico.

En nuestro centro de Madrid, donde se encuentra la sede central de ABB en España, contamos con dos grandes centros de servicio para motores eléctricos y turbocompresores, así como con nuestro Centro ABB de Servicios Avanzados donde también trabajamos activamente en procesos como la digitalización industrial.

¿Cuáles son los mercados más importantes para la compañía en España y Portugal?

Nuestro mercado principal es el interno, dentro de España, donde atendemos a sectores como el de la automoción, el energético, el del agua, o el de la bebida y alimentación, entre muchos otros.

No obstante, también acompañamos a las grandes multinacionales españolas en sus proyectos de internacionalización, así como en los pro-

yectos que desarrollan en cualquier parte del mundo.

INDUSTRIA Y TECNOLOGÍA

ABB centra su actividad en equipos de electrificación, robótica y cinemática, automatización industrial y redes eléctricas. La innovación es una realidad en el mundo industrial.

¿Podemos hablar de una innovación "Made in Spain"?, en ese caso, ¿cuáles son los principales desarrollos?

Podemos, y hemos podido desde hace mucho tiempo. Solo por nombrar algunos ejemplos, ABB estuvo presente desde los inicios en el desarrollo de la energía solar en España trabajando con entidades como la Plataforma Solar de Almería. También hemos sido pioneros desde ABB en España en tecnologías como la automatización de regadíos, o en los sistemas de automatización de terminales de distribución de hidrocarburos, por lo tanto, sí, podemos hablar de innovación "Made in Spain", y como digo, no reciente, sino desde hace muchos años.

Actualmente estamos siendo pioneros —y referentes del Grupo ABB— en tecnologías como los servicios digitales aplicados a robótica, sistemas de control de calidad, también

mediante robótica, o el desarrollo de tecnologías de monitorización de la eficiencia energética en hogares, oficinas y centros productivos.

En el congreso Cibitec19, ABB presentó sus avances en robótica colaborativa, destacando cómo esta área se ha convertido en uno de los habilitadores de la nueva transformación digital. ¿En qué consiste la robótica colaborativa?

Nos referimos a la robótica colaborativa cuando hablamos de aquella robótica industrial (es importante no confundirnos con la robótica de asistencia doméstica) que permite trabajar mano a mano a los robots y a las personas, extrayendo lo mejor de ambas partes.

Tradicionalmente, la robótica industrial no podía ser colaborativa, puesto que los robots industriales tenían sus movimientos programados, y el acceso de cualquier persona al área de trabajo de los robots suponía un riesgo por colisión. Por ese motivo, esta área de trabajo solía estar delimitada por celdas cerradas.

Posteriormente, en la zona de trabajo de dichos robots industriales se introdujo la sensorización, que dotaba a los robots de una cierta capacidad "colaborativa", ya que reducía el riesgo cuando una persona tenía que acceder a su área de trabajo.

Hace aproximadamente cinco años, ABB lanzó al mercado YuMi®, el primer robot industrial colaborativo intrínsecamente seguro. Esto significa que el propio robot ya incorporaba en su interior toda la tecnología necesaria para hacerlo colaborativo de una forma segura. Además, su programación manual, acompañando los movimientos que se le marcan, hacía posible que pudiese ser programado por personas sin grandes conocimientos técnicos. De esa forma, cualquier persona podía trabajar mano a mano con YuMi®.

¿Cómo ayuda a la productividad y la eficiencia de las plantas?

Los robots colaborativos son una herramienta tecnológica adicional que permite a los usuarios aumentar su productividad individual, como

pudo ser en su momento el ordenador con respecto a la máquina de escribir. Muchas de sus ventajas en cuanto a productividad ya las conocemos, y muchas otras están aún por descubrir según se vaya aplicando este tipo de robótica a nuevos campos de trabajo.

¿Cómo influye en la seguridad de los trabajadores?

En primer lugar, permite ceder a los robots las tareas más repetitivas, con lo cual mejora la ergonomía de los operarios, pero además hay muchas más ventajas para la seguridad de las personas. Por ejemplo, cuando se trata de trabajar con sustancias potencialmente peligrosas, ya que evita que las personas tengan que manejarlas directamente con sus manos y puedan utilizar los robots como una herramienta de trabajo adicional. Estos son solo algunos ejemplos.

Desde su amplia perspectiva en la dirección de una compañía multinacional, ¿en qué situación se encuentra nuestra industria, en especial la pyme, en relación con los países de nuestro entorno?

España cuenta con un tejido empresarial formado principalmente por autónomos (un 54 % aproximadamente) y pymes (un 45,8 % aproximadamente), es decir, las grandes compañías suponen solo un 0,2 %

de nuestro tejido empresarial. Estas cifras son muy parecidas a las de otros países europeos.

Sin embargo, hay dos *rankings* clave en los que estamos bastante más atrás de lo que deberíamos en relación a los países de nuestro entorno. Por un lado, el *ranking* de innovación, en el que no solo no nos encontramos a la cabeza, sino que estamos por debajo de la media de la Unión Europea, y el *ranking* de automatización, en el que nos encontramos muy por detrás de países como Alemania, uno de los referentes internacionales sin duda alguna de productividad.

¿Significa esto que no somos suficientemente innovadores en España? Yo no lo creo. Lo que creo es que debemos reforzar mucho más la transferencia tecnológica y de innovación entre binomios como el de Universidad-Empresa, Pyme-Multinacional o Sector público-Sector privado. En ABB estamos trabajando precisamente en esto desde hace ya tiempo, tanto en nuestros dos centros de innovación, el de Madrid y el de Barcelona, como a través de iniciativas como nuestros Premios ABB a las mejores prácticas en digitalización, que tratan precisamente de que esas mejores prácticas se conozcan y se puedan extender mucho más allá de donde hayan surgido.



©ABB

¿Cómo puede apoyar ABB con sus desarrollos a que las pymes industriales avancen hacia la industria 4.0?

Nuestra aproximación es muy sencilla: hablar. Es lo que estamos haciendo con diferentes grupos como universidades, centros tecnológicos, grandes compañías y también pymes, hablar.

En contra de lo que muchos puedan pensar, la digitalización industrial no es algo exclusivamente aplicable o de lo que pueden extraer beneficios solo las grandes compañías. Cualquier pyme industrial puede hacerlo, a su paso, sin estresarse por avanzar, y analizando las necesidades y oportunidades de mejora que haya en cada caso particular y aquellas soluciones tecnológicas que pueden dar respuesta a esas necesidades. No se trata de dar grandes saltos en digitalización, sino que el camino se puede recorrer igualmente paso a paso.

En ABB tratamos de hablar con estas empresas y hacer ese acompañamiento en los pequeños pasos a dar, acorde a ese análisis de necesidades y oportunidades, para recorrer el camino de la digitalización.

EL FUTURO DIGITAL

La compañía engloba en ABB Ability una amplia oferta de soluciones industriales digitales. ¿Cuál es el objetivo y en qué consiste?

ABB Ability™, es –por decirlo de una forma breve– nuestra plataforma de digitalización en la cual estamos integrando toda nuestra oferta digital. En ella se engloban desde dispositivos *hardware* como nuestro ABB Ability™ Smart Sensor, que permite recoger datos como la temperatura y vibración de los motores eléctricos, hasta *software* como pueden ser nuestros ABB Ability™ Connected Services para robots industriales, que permiten monitorizar en remoto dichos robots y aprovechar ventajas como el *machine learning*.

El objetivo es, también resumiendo mucho, que todo nuestro *hardware* y *software* hable el mismo

“En España debemos reforzar mucho más la transferencia tecnológica y de **innovación entre binomios como el de Universidad-Empresa, Pyme-Multinacional o Sector público-Sector privado**”

lenguaje, pero además, que sea fácil para cualquier industria aprovechar sus ventajas, independientemente de los equipos que puedan tener ya instalados de otras marcas.

A su vez, ABB Ability™, está reforzada mediante asociaciones estratégicas con empresas como Microsoft y su plataforma Azure, lo cual nos permite, trabajar a nosotros, o a nuestros clientes, con datos en la nube con total seguridad.

Específicamente en el caso de España, ¿cómo se aplica esta oferta?

En España ya estamos trabajando en aspectos como los ya mencionados de ABB Ability™ Connected Services, o con tecnologías también bajo nuestra plataforma ABB Ability™, de monitorización de la eficiencia energética en edificios públicos.

LA EMPRESA Y LA SOCIEDAD

El mundo empresarial, también el industrial, tiene un papel muy relevante en el desarrollo de la sociedad. ¿Cuáles son las iniciativas más destacadas que lleva a cabo ABB dentro de su política de Responsabilidad Social Corporativa?

ABB en España lleva a cabo diferentes iniciativas como los ya mencionados Premios ABB a las mejores prácticas en digitalización, cuyo objetivo es facilitar el conocimiento y la transferencia de aquellos proyectos más destacados en digitalización tanto en la gran empresa, como las pymes, *start-ups*, Administración pública o también el reconocimiento de aquellos programas de formación innovadores en el desarrollo del talento digital.

Teniendo en cuenta la aún reducida participación de la mujer en el mundo industrial, ¿qué iniciativas lleva a cabo la compañía en este aspecto?

En ABB en España contamos con multitud de iniciativas en este sentido, bien por iniciativa de la propia empresa o por iniciativa de sus empleados y empleadas.

Hace poco lanzamos la iniciativa *WEABB Network*, que trabaja en pro de una mayor participación de la mujer no solo dentro de ABB, sino también en el conjunto de nuestro tejido industrial mediante acciones como el *mentoring*.

También somos socios fundadores, y colaboradores activos en acciones impulsadas por la Embajada de Suecia, como la jornada *Mind the gap: mujeres, ciencia, innovación*, que ya se ha convertido en uno de los foros de encuentro anuales clave en lo que respecta a una mayor participación de la mujer en el ámbito científico y tecnológico de nuestro país.

¿Cómo puede apoyar ABB, y en general la industria, el interés de las más jóvenes en campos tecnológicos?

Además de iniciativas como las que acabo de mencionar, ABB participa activamente en otras acciones como el patrocinio del programa *Orienta-T*, desarrollado por Junior Achievement, y en el cual, desde ABB, apostamos por una clara orientación en incentivar a las niñas y jóvenes el interés por las carreras STEM. 



Marisa Felipe

TENDENCIAS DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN SANIDAD EN 2020

INDUSTRY GENERAL MANAGER. HEALTHCARE AND LIFE SCIENCES, SOUTH EUROPE, DXC TECHNOLOGY

En una industria que se dedica a mejorar los resultados de salud y el bienestar de la población, la visión de cómo innovamos, trabajamos e implantamos tecnología de vanguardia comienza y termina con un enfoque centrado en el ser humano.

En el reciente artículo *Tendencias tecnológicas para 2020*, DXC Technology identifica una serie de temáticas que destacarán en todas las industrias durante este año. Ya que la industria de la sanidad persigue el objetivo de mejorar los resultados de salud de los pacientes, podemos destacar tres de estas tendencias tecnológicas como particularmente relevantes para el sector:

1. La inteligencia artificial y su papel en la redefinición de servicios profesionales.
2. El crecimiento exponencial del valor de los datos en el ecosistema de salud.
3. La creciente importancia de los equipos de alto rendimiento.

INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y SERVICIOS PROFESIONALES

La discusión sobre la inteligencia artificial se ha vuelto omnipresente, pero, aunque la promesa ha sido excelente, la adopción en la Sanidad está siendo lenta. Una de las primeras especialidades en adoptar la inteligencia artificial es la radiología, donde cientos de compañías desarrollan soluciones para la mejora del diagnóstico.

La buena noticia es que la inteligencia artificial tiene el potencial de abordar deficiencias en la atención sanitaria: diagnósticos erróneos, errores de tratamiento, recursos desperdiciados, ineficiencias de procesos y las presiones de tiempo a las que se enfrentan los profesionales de la salud.

Hay tres áreas principales en las que se están aplicando tecnologías de inteligencia artificial en la atención sanitaria, y que llegarán a la vanguardia en 2020. La primera es el procesamiento y la estructu-

ración del conocimiento, donde la informática cognitiva (sistemas informáticos basados en inteligencia artificial que procesan grandes cantidades de datos) combinada con el procesamiento del lenguaje natural, apoya la toma de decisiones clínicas para un contexto específico y estructura los datos de forma que crea lógica y significado. La segunda aplicación es para apoyar el diagnóstico preciso, por ejemplo, de enfermedades raras o con revelaciones atípicas. El tercero, la automatización, que comienza con



lo básico: optimizando el flujo de trabajo y, finalmente, se extiende para apoyar al diagnóstico.

EL VALOR CRECIENTE DE LOS DATOS

Se ha dicho que los datos son la nueva moneda. En la atención sanitaria, los datos son cruciales para generar evidencias del mundo real (*Real-World Evidence*), desarrollando nuevas formas de crear ensayos clínicos, permitiendo resultados informado por el paciente (PRO) y avanzando la ciencia de los datos.

Muchas de estas preguntas se responderán a medida que la industria comience a aplicar datos del mundo real (*Real-World Data*) procedentes de múltiples fuentes, incluyendo datos ambientales, determinantes sociales y otros datos claves para comprender la salud de la población. La adopción de estándares de datos en sanidad como *Fast Healthcare Interoperability Resources* (FHIR), *Digital Imaging and Communications in Medicine* (DICOM) y *Logical Observation Identifiers Names and Codes* (LOINC), ayudará en el proceso de interpretación. Sin embargo, persis-

“En la atención sanitaria, los datos son cruciales para generar evidencias del mundo real, desarrollando **nuevas formas de crear ensayos clínicos, permitiendo resultados informado por el paciente (PRO) y avanzando la ciencia de los datos**”

tirán otras preguntas, relacionadas con cómo proteger la privacidad del paciente en un equipamiento médico conectado, si los datos recopilados se validan adecuadamente para los usos previstos y/o cómo se puede proteger a los pacientes de la posible discriminación o uso indebido de los datos.

LA CRECIENTE IMPORTANCIA DE LOS EQUIPOS DE ALTO RENDIMIENTO

El desempeño de los profesionales sanitarios como individuos ha sido durante mucho tiempo el foco, pero la ayuda médica requiere de la colaboración de un grupo multidisciplinar de profesionales sanitarios, personal administrativo, pacientes y sus seres queridos. La coordinación y la prestación de una atención sanitaria segura y de alta calidad exige un trabajo en equipo

y una colaboración confiable dentro y fuera de los límites organizacionales, disciplinarios, técnicos y culturales.

Esta colaboración multidisciplinar en la asistencia sanitaria está actualmente bien establecida. A partir de ahora, el enfoque se centrará en abordar preguntas prácticas para que los equipos de atención sanitaria sean aún más eficientes. El desafío en el futuro será gestionar la coordinación, abordar el problema de la información a menudo conflictiva, gestionar los sistemas de pago complejos y mejorar la conexión entre disciplinas médicas. Los avances en telemedicina prometen más y mejor acceso a la asistencia sanitaria, pero también hacen que la compartición de información sea más compleja. La capacidad de coordinar equipos de atención sanitaria entre cohortes de pacientes ganará mayor atención este año.

UN FUTURO CAMBIANTE

Durante este año y más adelante, estos cambios comenzarán a tener un impacto en la prestación de servicios de atención sanitaria y se abordarán algunos de los retos a los que el sector de la salud se ha enfrentado desde hace mucho tiempo. Aún queda mucho por hacer, pero si estas tendencias logran un progreso real en 2020, los pacientes y la industria en general comenzarán a ver avances genuinos en los resultados de tratamientos, servicios de salud y calidad asistencial. 





Luis Delgado Díaz-Pache

EL PROGRAMA 5G EN ORANGE ESPAÑA

DIRECTOR PROGRAMA 5G EN ORANGE ESPAÑA

Luis Delgado es ingeniero de Telecomunicación con amplia experiencia en el diseño y desarrollo de redes móviles y en planificación estratégica de redes. Ha trabajado en empresas líderes de telecomunicaciones, como Ericsson y Orange durante 20 años liderando equipos multiculturales. Actualmente, es el director del Programa 5G en Orange España liderando la introducción de 5G. Anteriormente trabajó como gerente de planificación de la implantación de Orange Mobile Network y lideró la planificación estratégica de Orange Network durante cuatro años. Pasó sus primeros años trabajando en Ericsson implementando redes móviles principalmente en España pero también en Suecia, Estados Unidos e Israel.

¿Qué características tienen las redes 5G?

El 5G no es simplemente una nueva etapa en el uso de dispositivos móviles, siendo diez veces más rápido que 4G (eMBB, *Enhanced Mobile Broadband*, Redes Móviles de Banda Ancha Enriquecida). 5G va más allá y es un avance tecnológico que nos empuja a una era de la inmediatez donde los datos se transmiten y procesan en un milisegundo (uRLLC, *Ultra Reliable Low Latency Communications*, Comunicaciones de alta fiabilidad y baja latencia).

En términos de la arquitectura de la propia red, 5G permite reservar de manera dinámica partes de la red para un uso prioritario con calidad de servicio garantizada (*slicing*), algo esencial para todas las actividades donde la necesidad de conectividad es crítica. Es el caso, por ejemplo, de las líneas de ensamblaje industrial donde la más mínima interrupción puede tener graves consecuencias económicas o, aún más, por supuesto, para los vehículos autónomos.

En la misma línea, gracias a su enorme potencial en objetos y sensores conectados, hasta un millón de objetos conectados por kilómetro cuadrado (¡que equivaldría a 200

objetos por habitante en Madrid capital!) 5G abre el camino a un uso más inteligente de los recursos tanto en nuestros hogares como en nuestras ciudades (mIoT, *massive IoT*, Internet de las Cosas masivo).

5G es también una ruptura pensando en el medioambiente, ya que reduce el consumo de energía por giga en comparación con las tecnologías anteriores, lo que nos permitirá limitar el impacto del carbono de la explosión de datos actual y futura.

¿Qué permitirán estas redes?

5G supone una oportunidad extraordinaria de desarrollo de nuevos negocios para los operadores. Las prestaciones avanzadas de esta tecnología, así como la seguridad y fiabilidad de estas redes, facilitarán nuevos casos de uso y modelos de negocio, como el coche conectado, robots que controlen cadenas de montaje, equipos remotos para cirugía... aplicaciones hasta ahora casi inconcebibles con las redes que conocemos.



¿Qué está haciendo Orange en materia 5G?

En colaboración con entidades, empresas de diversos sectores industriales y fabricantes, Orange está desarrollando distintas experiencias encaminadas a probar las múltiples posibilidades que aplicación de esta nueva tecnología.

En este sentido, estamos llevando a cabo pilotos en 8 ciudades con distintos casos de uso, como el turismo inmersivo, el automóvil conectado, videoconferencias holográficas en 3D, la Industria 4.0, el soporte experto remoto aplicado a la industria y las emergencias, la seguridad (videovigilancia y reconocimiento facial), entre otros. Todos los pilotos que se están realizando actualmente están ayudando a acelerar la curva de aprendizaje de 5G.

Además, gracias al programa de promoción del emprendimiento digital *Lánzate* que desarrollamos de la mano de la EOI, reforzamos esa búsqueda de proyectos innovadores que puedan ser dinamizadores de 5G.

¿Considera que ya es el momento adecuado para este despliegue? ¿Está el mercado preparado para ello?

El lanzamiento de estos servicios ha de llevarse a cabo con las mayores garantías de calidad y fiabilidad para los clientes, de cara a que estos puedan disfrutar de todos sus beneficios. Por ello, preferimos seguir trabajando en todos los aspectos que rodean al 5G para asegurar que, cuando sea lanzada esta tecnología, cumpla con todas las expectativas de los clientes. Este lanzamiento realmente estará compuesto de varios lanzamientos, uno por cada servicio que se empiece a ofrecer sobre 5G.

¿En qué situación se encuentra el proceso de asignación de las bandas? ¿Cuenta Orange con el espectro que considera necesario?



Orange es el operador con mayor cantidad de espectro -100 MHz- en la banda 3,4–3,8 GHz, una de las más adecuadas para estos servicios futuros. Sin embargo, dado que el espectro en esta banda fue adquirido en distintos años, la mayoría de los operadores lo tenemos fragmentado (en el caso de Orange tenemos un bloque de 60 MHz y dos bloques de 20 MHz) y es necesario que el Gobierno haga una reorganización para agruparlo de manera que podamos prestar un servicio con las mejores prestaciones. Adicionalmente estaba previsto en el primer semestre de 2020 la liberación de la banda 700 MHz, actualmente en uso por la TDT, y su subasta para la prestación de servicios 5G.

Debido a la crisis sanitaria del coronavirus, el Gobierno ha aplazado algunas de las actuaciones necesarias para la liberación de la banda de 700 MHz, y posterior subasta, y es probable también se retrase la reordenación de la banda de 3,5 GHz. Creemos que una vez superada la emergencia actual, y finalizados ambos procesos, el principal objetivo será la recuperación económica

para, de vuelta ya a una cierta normalidad, emprender de nuevo todos los pasos que harán realidad el despliegue efectivo del 5G en España, que seguro supondrá un impulso adicional para la economía.

¿Ha decidido la compañía cuál será su proveedor de los equipos de radio para su red 5G en España? ¿Qué empresas han sido consideradas como candidatas? ¿Cuáles son las razones que han llevado a esa elección?

Estamos trabajando en los pilotos con proveedores con los que ya colaboramos habitualmente y que ofrecen todas las garantías, como Ericsson, Nokia, Huawei, ZTE o Cisco.

¿Qué condiciones debería tener el mercado, y específicamente el usuario, para poder disfrutar de las ventajas que aportará una red 5G?

Para el público en general, 5G se convertirá en una realidad comercial cuando haya suficientes teléfonos inteligentes compatibles y asequibles en el mercado, algo que se está avanzando mucho en los últimos meses.

“ En colaboración con entidades, empresas de diversos sectores industriales y fabricantes, Orange está desarrollando distintas experiencias **encaminadas a probar las múltiples posibilidades que aplicación de esta nueva tecnología 5G** ”

En cuanto al sector empresarial, es esencial contar con sensores y dispositivos B2B que, probablemente, estarán disponibles a gran escala de alrededor de 2022 en adelante. La adopción será más rápida en sectores que ya están aprovechando 4G LTE, como servicios públicos, fábricas de automóviles, minas. Para otros sectores, todos los pilotos que se están realizando actualmente ayudarán a iniciar la curva de aprendizaje de 5G.

Por otra parte, para esta extensión del 5G será fundamental la colaboración con ayuntamientos y Administraciones públicas, así como una homogeneidad en la normativa municipal para el uso de mobiliario urbano y el acceso a la infraestructura existente y una simplificación en los procesos de puesta en servicio.

¿En qué situación está España con respecto a otros países europeos en materia 5G? ¿Debería existir un mercado único europeo?

España se halla en una situación privilegiada para el despliegue del 5G por la alta penetración de tecnologías previas, tanto fijas (fibra), como móviles (4G). Sin embargo, solo podemos ganar la carrera por el 5G en nuestros respectivos países si Europa gana.

Esta segunda ola digital es un juego de competición mundial entre continentes. El ecosistema tecnológico se define por la ubicuidad de la red, la web de las cosas y la inteligencia artificial y este nuevo mundo centrado en los datos, requiere romper

fronteras y eliminar los muros de nuestro continente.

Por ello, necesitamos un mercado europeo armonizado para crear campeones industriales y tecnología europea, que puedan competir a nivel mundial. El segundo reto es la consolidación de los *players* europeos, que es esencial para competir en un entorno global y conseguir escalas comparables a las de los gigantes tecnológicos de otros entornos geográficos.

Como estamos en una industria de alta inversión y costes fijos, el tamaño importa. Si queremos que el sector de las telecomunicaciones siga contribuyendo significativamente a la economía europea, no debemos ser «condenados» a mantener un tamaño subcrítico. Debemos competir, entre continentes, con más músculo, con las mismas fuerzas.

Por último, no podemos seguir con un escenario en el que los gigantes de Internet disfrutan de un entorno cada vez más ilimitado y desregulado. Mientras tanto, las TIC, que invierten localmente generando empleo, se enfrentan a una mayor regulación y están sujetas a impuestos. En conclusión, tenemos que actuar con rapidez y debemos unir fuerzas con gobiernos, reguladores y empresas, tanto públicas como privadas, nuevas empresas y grandes empresas, para impulsar los cambios necesarios en Europa.

Orange cuenta con la iniciativa *Mujeres al cuadrado*. ¿Qué objetivos tiene y qué actividades realiza?

En Orange creemos en la riqueza que aporta una cultura diversa, que apuesta por la igualdad e inclusión de todos los profesionales de la compañía en nuestro entorno de trabajo y para que esta cultura cale en la organización, en octubre de 2019 comenzamos el ciclo de charlas *Mujeres al cuadrado*, un espacio mensual de diálogo e inspiración donde mujeres que son referentes en el mundo de la empresa, las ciencias y la tecnología en la sociedad en general, comparten con los empleados de Orange sus experiencias y trayectorias.

¿Sigue siendo minoritaria la presencia de la mujer en el sector de las telecomunicaciones?

Según el informe *Mujeres en la economía digital en España*, hay cinco veces más hombres que mujeres con estudios universitarios de tipo tecnológico. En 2015 las mujeres eran el 52,2 % de los graduados universitarios, pero solo eran el 20 % de los graduados en estudios tecnológicos, pero es que, dos años más tarde, en 2017, las mujeres suponían ya el 53,2 % de los graduados universitarios, pero solo el 18,6 % de los graduados en estudios tecnológicos, y solo el 15,6 % de los trabajadores con perfil técnico del sector digital.

Es decir, las cifras de participación de la mujer en el sector están bajando, un dato preocupante que se suma al hecho de que disminuyen, en general, las personas con estudios tecnológicos.

Este hecho aleja a nuestro país de la senda del crecimiento de las industrias del futuro. Según la Comisión Europea, la participación de la mujer en el mercado de trabajo digital al mismo nivel que los hombres, podría generar un incremento anual del PIB de 9 millones de euros en la economía del viejo continente. 



Miguel Ángel Turrado

LA TECNOLOGÍA 3D, EN PRIMERA LÍNEA CONTRA EL CORONAVIRUS

DIRECTOR GENERAL DE HP SCDS

Llegó muy preocupada. En su cabeza se arremolinaban y mezclaban un espagueti de ideas y noticias. Todo lo que había ido escuchando en los medios y en ese WhatsApp que sus hijos le habían instalado y que, con mucho cariño y paciencia, sus nietos le habían enseñado a utilizar. A ella, con sus más de 80 años, esto de la tecnología siempre le había parecido algo lejano. De otra, y para otra generación muy distante a la suya; ella siempre pensó que aquello era algo que no iba a aprender a utilizar, y sobre todo, que no le iba a aportar nada a su edad. Pero tras varios meses usándolo, era uno de sus grandes entretenimientos con sus amigas. Era ya hasta una divertida costumbre que cuando sus hijos le mandaban un chiste a su WhatsApp, ella les respondía orgullosa: *"ah!... ya me lo habían pasado hace unos días"*. Durante muchos meses, esta pequeña pieza de tecnología había permitido, a ella y a sus amigas, abrir una nueva forma de comunicarse y de distraerse. Pero desde principios de marzo, los chistes habían empezado a ser solo sobre un tema; llegó un punto en que ni le hacían ya gracia, ni le apetecía abrirlos. Muchos se mezclaban con mensajes de amigos de su edad que sufrían la enfermedad por el virus; otros traían incluso peores noticias.

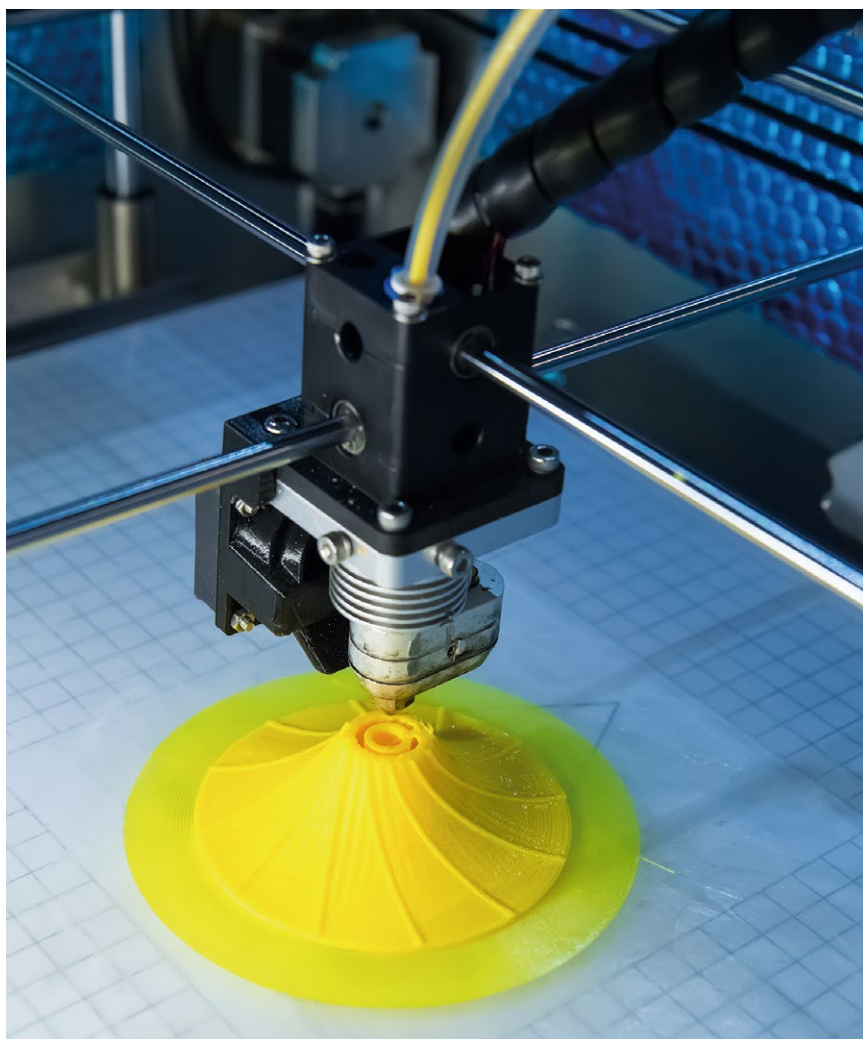
De toda la información que se agolpaba en su cabeza, la que más



le torturaba era que si necesitaba una UCI, o uno de eso que llamaban "respiradores" y que sabía que escaseaban vete tú a saber el porqué, ella no pudiera ser "elegida". Sobre todo, esa idea le asaltaba cada vez que le venía uno de esos ataques de tos, cada vez más frecuentes y profundos. Vino una enfermera. Le puso un apartito en el dedo, y dijo a otra compañera *"... la saturación ha bajado del 70 %"*. No sabía que era eso de la saturación, pero no le gustó como se miraban las dos enfermeras.

Todo lo que había ido oyendo en estas semanas habían minado ese optimismo del que ella siempre había presumido. *"Vamos a ponerle el nuevo CPAP, el hecho con 3D"*, fue lo siguiente que escuchó, pero sí que percibió en ella un tono que sí que le gustó algo más.

Ella era una de esas personas de su generación que no tuvo la oportunidad de ir mucho tiempo al colegio, pero siempre fue muy curiosa, así que, empujada por ese tono de esperanza que vislumbró en la enfermera, aprovechó un mo-



mento sin tos y preguntó: “¿qué es eso?”. La enfermera le explicó que en su hospital¹, el personal de enfermería había desarrollado, en colaboración con HP, un sistema de respiración, que utilizaba piezas que hay en los hospitales, y que gracias a un conector “mágico” que se había fabricado con una impresora 3D de HP, estaba ayudando a muchos pacientes ingresados con ella.

Este circuito respiratorio consigue elevar la saturación de oxígeno en sangre de los pacientes por debajo del 70 % y subirla por encima del 90 %, evitando su empeoramiento, y evitando o ganando tiempo para su ingreso en las UCI.

¹Hospital Universitario del Príncipe de Asturias de Alcalá de Henares.

La impresión 3D se ha convertido en el aliado perfecto para la fabricación aditiva de la pieza diseñada por el personal de enfermería del Hospital U. Príncipe de Asturias, por el ingeniero español Luis Miguel Peñalver, en colaboración con José Gómez Márquez, director del laboratorio Little Devices Lab del MIT de Boston y fundador del sistema *MakerHealth*, bajo la supervisión del Dr. José Andrés Cambrotero Galache, médico intensivista y jefe de servicio jubilado de la UCI del Hospital U. Príncipe de Asturias.

Esta pieza permite la unión de una alargadera de oxígeno, una mascarilla de aerosol, una bolsa de reservorio y un filtro antibacteriano con una válvula PEEP. Está impresa en 3D en Poliamida 11, un material

que ya ha sido utilizado en equipos de soporte ventilatorio, y que puede ser esterilizado fácilmente en cualquier centro hospitalario. Además, este modelo de fabricación mediante impresión 3D, permite crear piezas de calidad industrial a partir de archivos digitales que llegan de forma inmediata a cualquier punto del planeta, pudiendo descentralizar la producción, ofrecer una inmediatez en la fabricación, y lograr un importante ahorro de costes y sobre todo, algo tan importante en esta enfermedad: tiempo, ya que las piezas se fabrican directamente allí donde se necesitan.

Este diseño ha sido autorizado ya por las autoridades sanitarias en España. Con ello, se puede disponer de forma sencilla en nuestros hospitales de un equipo que permite a los profesionales sanitarios contar con equipos a modo de CPAP² convencional, y así poder atender la necesidad de pacientes ingresados en unidades de hospitalización y urgencias.

Son numerosos los pacientes que se están beneficiando ya de esta solución creada gracias a las ventajas de la impresión 3D. Pacientes que han evitado necesitar de una UCI o de ventiladores que requieren entubamiento. Pacientes que se han beneficiado de la tecnología y de la innovación.

Nuestra protagonista de hoy ha sido uno de esos pacientes. Ese mismo día, gracias a la tecnología, consiguió que su saturación subiera considerablemente. Consiguió ganar al virus. Así que, cuando se encontró mejor, lo primero que hizo, fue buscar su *smartphone*, y enviar un WhatsApp al grupo de sus hijos y nietos: “*ya estoy mucho mejor. Queridos nietos, ahora tenéis que explicarme cómo funciona eso de la impresión 3D... a ver si lo entiendo igual de bien que manejar el WhatsApp*”. 

²Continuous Positive Airway Pressure.



Juan Calero González

VEHÍCULOS Y REDES: UN ECOSISTEMA CONECTADO

SALES ENGAGEMENT PRINCIPAL CONSULTANT (CONNECTED VEHICLE & TRANSPORT UNIT).
ERICSSON

A través de una serie de casos de uso que se presentan a lo largo de la vida de un coche conectado, describimos cómo la conectividad facilita el tránsito del "objeto vehículo" al "servicio vehículo".

Desde hace casi 10 años, en Ericsson trabajamos con los principales fabricantes de automóviles aportando nuestro liderazgo en conectividad. Para ello, hemos desarrollado una plataforma (*Ericsson Connected Vehicle Cloud*) segura, flexible y escalable que gestiona diversos servicios de coche conectado y que actualmente presta servicio a vehículos en más de 130 países.

INTRODUCCIÓN

Sin lugar a ninguna duda, automoción y telecomunicaciones han sido dos de los sectores industriales que más han contribuido a conformar la sociedad actual en todos sus aspectos. Desde la forma en que trabajamos, hasta la forma en que ejercemos el ocio, actualmente no es posible concebir nuestro día a día sin automóviles ni sin servicios de telecomunicación.

En el coche conectado (o mejor en el vehículo conectado VC: una denominación que creemos más adecuada para referirnos a cualquier vehículo automóvil dotado de un acceso que le permita relacionarse con su entorno exterior a través de una red de datos) convergen de manera natural ambas industrias.

Además de los datos de crecimiento que ofrecen diversos estudios sobre el mercado de VC (Figura 1, [1]), resulta muy ilustrativo resaltar la necesidad de conectividad que percibe la industria de la automoción a través del acrónimo ACES (*Automated, Connected, Electrified, Shared*) que es comúnmente usado para resumir las tendencias en la evolución (¿quizá revolución?) de los nuevos modelos de vehículos que están ya siendo diseñados. No es solo que la conectividad juegue un papel protagonista, sino que,

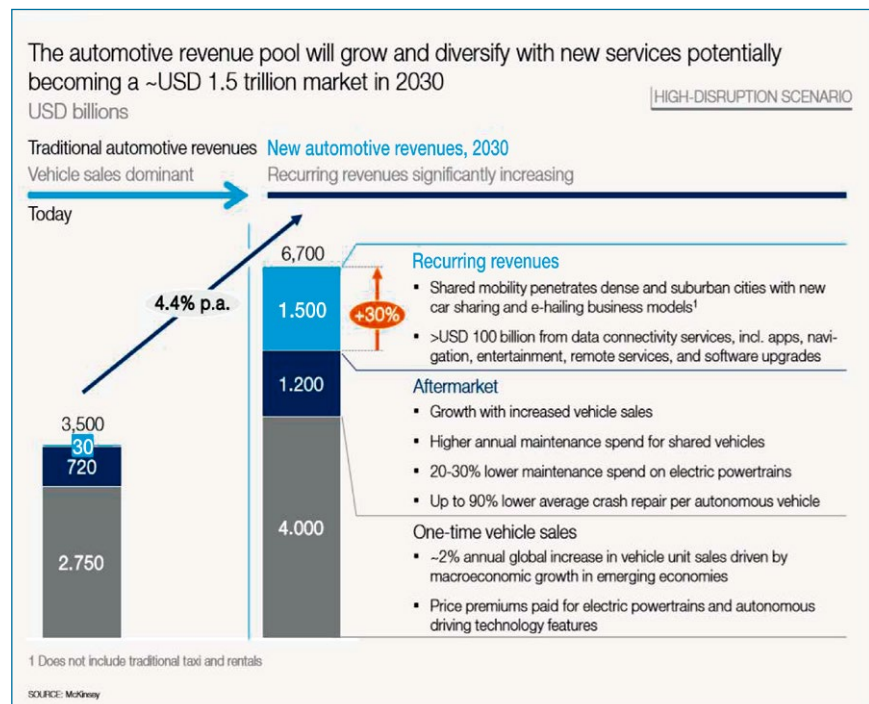


Figura 1. Previsiones de crecimiento del parque de vehículos conectados.

como veremos más adelante, impacta en gran medida en que las otras tendencias alcancen su máximo potencial (Figura 1).

LA CONECTIVIDAD EN LA VIDA DEL VEHÍCULO

Redes celulares en el proceso de fabricación del VC

En primer lugar, debemos comentar, aunque sea brevemente cómo aplicar las redes celulares privadas

4G y 5G al ámbito de la fabricación en sí misma constituyendo una alternativa más eficiente, flexible y segura a otros mecanismos de conectividad cableados o inalámbricos (Figura 2).

Unas buenas referencias (que no las únicas) de este tipo de soluciones, puede encontrarse en <https://n9.cl/upsc> y en <https://n9.cl/f6qh>.

A esto, debemos añadir que, una vez el VC ha sido ensamblado

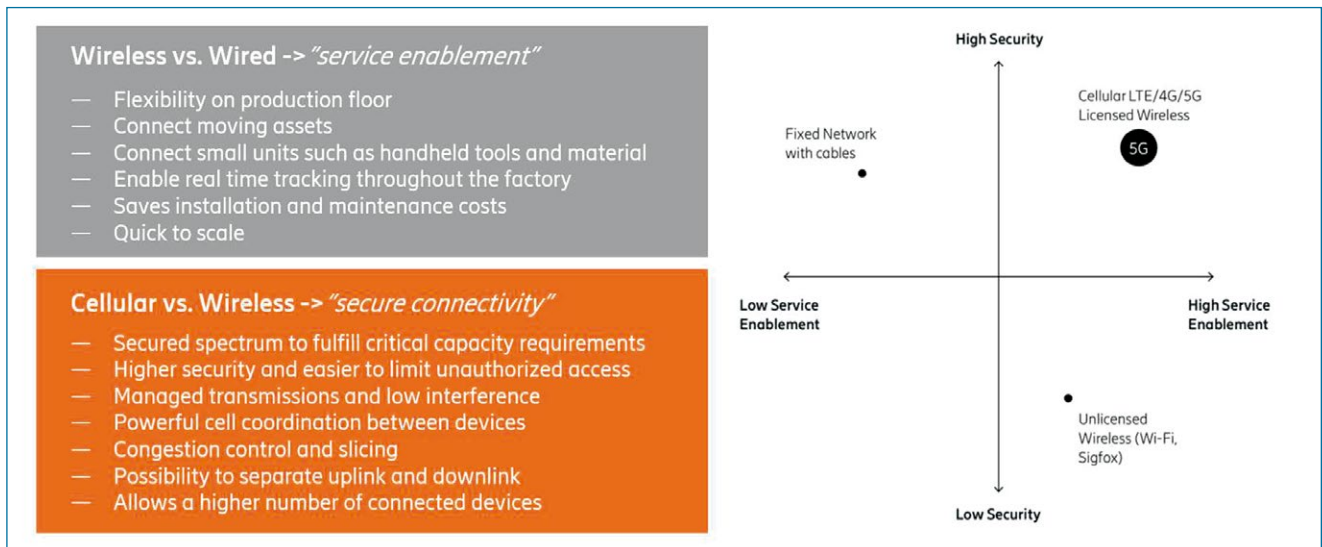


Figura 2. Redes celulares en el ámbito industrial.

completamente en esta “fábrica celular” con la SIM convencional¹ insertada en alguna de sus ECU (*Electronic Control Units*), la propia red puede utilizarse para verificar el correcto funcionamiento de los servicios conectados que posteriormente disfrutará el propietario del VC tras su adquisición.

La propia SIM que equipa el VC puede utilizarse para realizar un seguimiento del proceso logístico de envío del VC desde la fábrica hasta el punto de venta de forma individualizada para cada una de las unidades. Este proceso es bastante complejo (Figura 3) y, frecuentemente, implica el paso por varios países, requiriendo el concurso de varios operadores de telecomunicaciones bien sea mediante roaming tradicional, bien mediante soluciones más avanzadas basadas en eSIM que permiten a los fabri-

cantes de VC tener un control más detallado del proceso, seleccionando en cada caso el “operador más conveniente”.

Redes celulares en el uso habitual del VC

Existen ya hoy en día una serie de servicios en torno al VC que están siendo incorporados por los fabricantes de VC en algunos de sus productos. Estos servicios “tradicionales” abarcan diferentes casos

de uso, desde el control remoto del VC por parte del usuario (apertura/cierre de puertas, activación anticipada de elementos de equipos de climatización, ...), pasando por la monitorización del estado operativo del VC (acceso remoto a la lectura del estado de los diferentes sensores del VC) hasta llegar a proporcionar ayudas activas al usuario en caso de situaciones anómalas (eCall, bCall, notificación de uso inadecuado del VC, etc.).

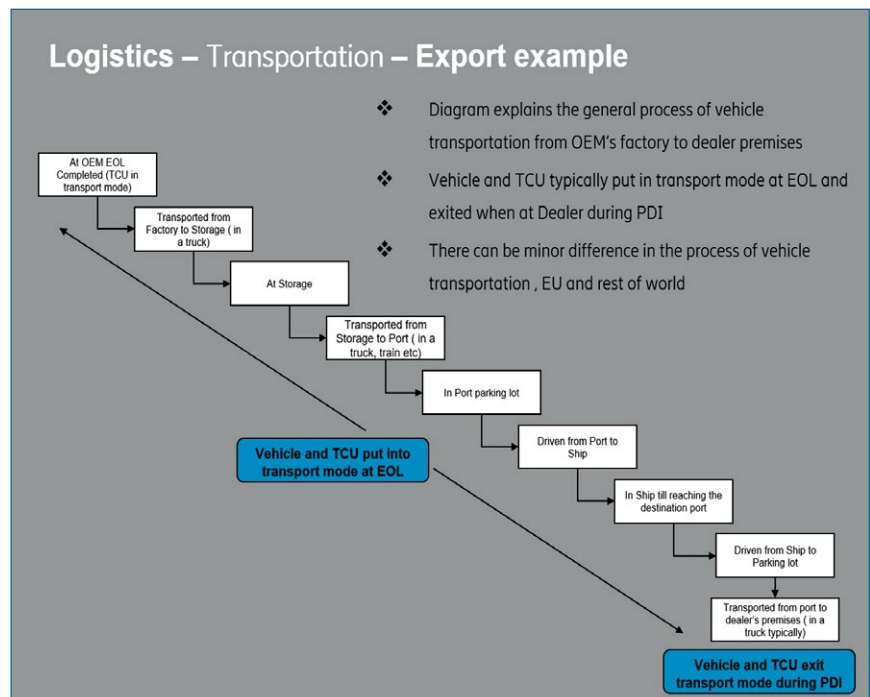


Figura 3. Detalles del proceso logístico.

¹Por “SIM convencional” entendemos una SIM similar a la que puede incluirse en cualquier terminal de la red móvil, es decir que puede hacer uso de cualquier servicio de la red celular, si bien típicamente en un VC tendrá un perfil adecuado para soporte de aplicaciones máquina-a-máquina (M2M); no es la SIM que, de forma obligatoria, deben ya incluir los vehículos fabricados en la UE desde abril de 2018, que tiene el acceso limitado a las capacidades de red que se precisan para el servicio eCall.

Normalmente, los recursos técnicos necesarios para ejecutar dichos servicios vienen ya equipados en nuestro VC, pero no todos ellos están activados y será el usuario final (el comprador de servicios de VC) el que los active/desactive mediante mecanismos de suscripción digital, típicamente a través de una aplicación móvil soportada en sistemas IT (*back-ends*) del fabricante de VC. Este mismo proceso de activación/desactivación de servicios tendrá lugar cuando se realice un cambio de titularidad del VC en función de los servicios VC contratados por el nuevo usuario.

Podemos considerar así que los fabricantes de VC se están convirtiendo en auténticos proveedores de servicios digitales y que esta posición se está consolidado con la incorporación de nuevos servicios no estrictamente relacionados con el VC.

Existe un importante parque de VC (Figura 4, [2]) que surge de la instalación de un dispositivo conectado (es decir con una SIM) que se instala en un vehículo convencional². Los servicios “tradicionales” que pueden desplegarse en estos VC con “conectividad no nativa” dependen de las capacidades del propio dispositivo para interactuar con el vehículo, y van desde un “simple” GPS para aplicaciones de gestión de flotas hasta otros equipos que, conectados al puerto OBD (*On Board Diagnostic*) del vehículo, pueden leer y enviar al *back-end* del proveedor de servicios VC el estado de los diferentes sensores del vehículo en tiempo real, incluidos los DTC (*Diagnostic Trouble Codes*).

En cualquiera de los dos casos la conectividad da lugar a nuevos modelos de negocio. Quizá el caso

²No consideramos como VC aquellos en los que es el usuario el que aporta la conectividad mediante la conexión de su teléfono móvil al vehículo. No obstante, algunos de los servicios citados pueden desplegarse también en este escenario.

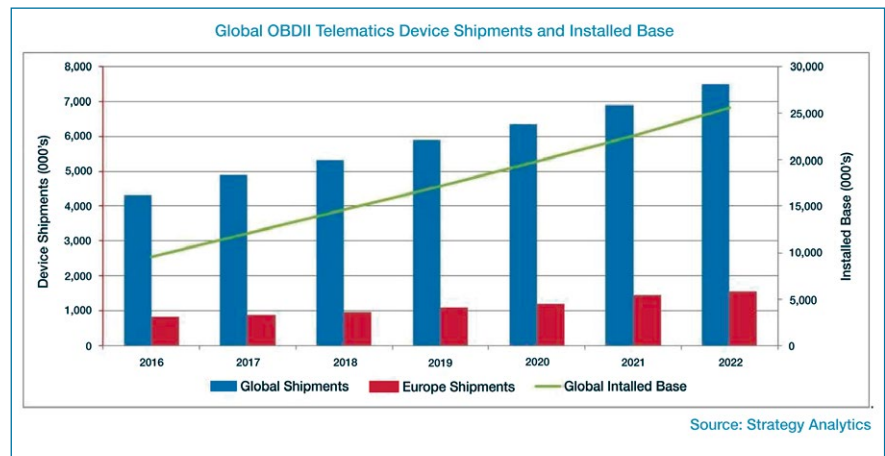


Figura 4. Datos de vehículos con conectividad no nativa con dispositivos OBDII.

más relevante en este sentido sea el bien conocido PaYD (*pay-as-you-drive*) en el ámbito de los seguros, en el que las cuotas de la póliza tienen en cuenta el tiempo efectivo de uso del vehículo no el tiempo en el que está inactivo.

La posibilidad de tener acceso remoto a los datos de estado del vehículo y almacenarlos en un *back-end* para su posterior proceso mediante técnicas de *big data*, AI (Inteligencia Artificial) o ML (*Machine Learning*) abre a su vez el camino para nuevos servicios. Así, puede monitorizarse el estilo de conducción de manera que este parámetro puede utilizarse para realizar un ajuste adicional (al alza o la baja) de las cuotas PaYD. O también se puede ofrecer al conductor ofertas

comerciales de acuerdo al estado, en tiempo real, del vehículo (por ejemplo, para próximos repostajes, talleres, cambio de neumáticos, etc.).

Para los fabricantes de VC esta capacidad de recolección masiva de datos permite desarrollar complejos algoritmos relacionados con el mantenimiento predictivo que reducirán el número de fallos en el VC y redundarán en que el usuario final tenga una mejor percepción de la calidad del mismo. El volumen de datos generado diariamente por un VC es realmente impresionante (Figura 5, [3]) por lo que será necesario aplicar técnicas de *Edge Computing* para distribuir adecuadamente la carga computacional que se precisa en los *back-ends* del

System Requirements *		V2Cloud cruise assist	High-definition Map generation & distribution	Intelligent driving
Major Data Source		Video Stream	Still Image (road surface image)	ECU data
Data Generation in vehicle		~ 1215EB/month ¹	~ 375EB/month ²	~ 22.5EB/month ³
Target Data Traffic Rate		1 ~ 10EB/month in total (cost constraint might limit this number)		
Response Time	Uplink	< 10 seconds	< 1 week	< 1 week
	Downlink	< 10 seconds	< 1 week	< 10 minutes
Required Availability	Uplink	Continuous	Occasional	Occasional
	Downlink	Continuous	Occasional	Continuous

System Requirements

* The numbers in Table 1 are total values for 100 million connected cars.

¹ [Preliminary assumption] Video stream: 10Mpixel*3Byte(Color)*1/4(Lossless JPEG)*30fps, Average travel time: 30 min/day

² [Preliminary assumption] Still image: 10Mpixel*3Byte(Color)*1/4(Lossless JPEG) at every 2 meters, Average travel distance: 1000km/month

³ [Preliminary assumption] Automotive Ethernet: 100Mbps*1/3(effective), Average travel time: 30 min/day

Source: AECC

Figura 5. Volumen de datos generado por un VC.

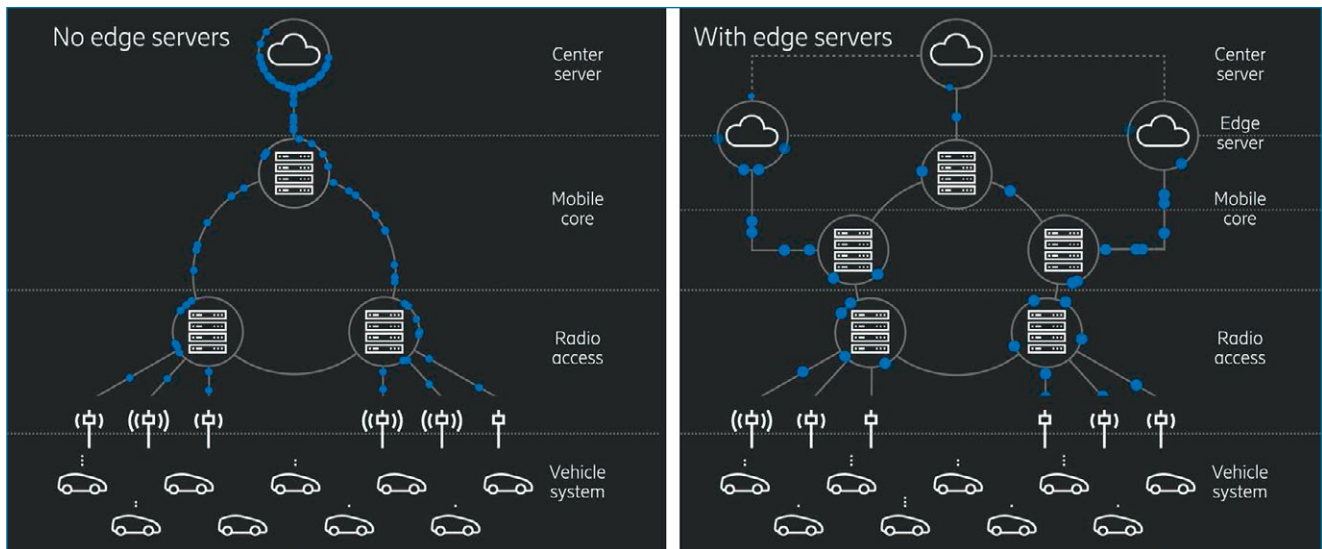


Figura 6. La tecnología Edge Computing aplicada al VC.

frabricante de VC se mantenga en unos límites razonables (Figura 6).

En sentido contrario, es decir desde el *back-end* del fabricante de VC hasta el propio VC, el *Edge Computing* jugará también un papel muy relevante en determinadas aplicaciones por ejemplo cuando se deben descargar actualizaciones XOTA (*Over-the-air*, siendo X=S, C o F, *Software*, *Configuration* o *Firmware*). La relevancia de la capacidad XOTA no es despreciable, considerando que se estima que los VC de gama alta albergan ya hasta 150 millones de líneas de código repartidas en sus cerca de 100 ECU y que estos números van a ir aumentando en la medida en que se añaden al VC más elementos de automatización hasta alcanzar en un futuro la esperada conducción autónoma (AD, *Autonomous Driving*). Los trabajos de actualización de todo este complejo sistema se realizan actualmente mediante una visita al taller autorizado de la marca lo que por un lado incomoda al usuario y por otro genera costes de operación al fabricante de VC. Ambas son razones poderosas para hacer estas operaciones a través de la red celular mediante servicios XOTA que se realizan de forma más eficiente vía *Edge Computing*. Las operaciones XOTA típicamente se realizarán cuando el VC no esté en operación (por ejemplo, durante

las noches) lo que generará un perfil de tráfico de datos atípico en las actuales redes celulares.

Estos dos ejemplos ilustran cómo las redes celulares tendrán que considerar inevitablemente en su evolución los modelos de tráfico de datos que traerá consigo la adopción masiva de los VC. Todos estos aspectos están siendo analizados en el AECC (*Automotive Edge Computing Consortium* <https://aecc.org/>) donde se reúnen operadores y suministradores de telecomunicaciones e IT junto con fabricantes de VC y suministradores relevantes del sector de la automoción para dibujar este camino evolutivo.

Los fabricantes de VC están empezando a convertirse en proveedores de servicios digitales proporcionando en su oferta de servicios de VC acceso a internet incluyendo un *hot-spot* WiFi en el VC³. Así, en algunos casos, están alcanzando acuerdos comerciales con operadores de telecomunicaciones (el “operador preferido”) para incluir en su oferta comercial paquetes de datos que permiten el acceso a internet desde el VC propiciando el consumo de bienes digitales a los pasa-

jeros como una extensión natural de sus casas o puestos de trabajo. De esta manera, los fabricantes de VC se convierten en proveedores de servicios de *Infotainment*, por lo que están muy interesados a hacer lo posible para que la experiencia de sus usuarios sea excelente; de lo contrario es posible que la conclusión sea que el VC no funciona con el consiguiente perjuicio para la marca. Los fabricantes de VC están por ello abordando soluciones que incluyen el uso de más de una SIM en cada VC (incluso hasta cuatro) que hagan posible la agregación de operadores para conseguir el ancho de banda que necesitan estas aplicaciones. Se están también empezando a utilizar “mapas de conectividad” que ofrecerán al conductor de un VC la posibilidad de elegir el trayecto a seguir para su desplazamiento a través la ruta “más conectada”, del mismo modo que los navegadores actuales informan sobre la ruta menos congestionada.

La conectividad celular facilita también la posibilidad de establecer nuevos modelos de propiedad de los vehículos (recordemos la S del acrónimo ACES) o el uso compartido de los mismos (y, con ellos, nuevos modelos de negocio tanto para los fabricantes de VC como para otros operadores de movilidad). En este enlace puede

³También algunos operadores de telecomunicaciones están ofreciendo este tipo de servicios en soluciones de conectividad no nativa.

visualizarse un ejemplo de este tipo de aplicaciones (<https://cutt.ly/zyqMH0y>) que utilizan servicios de llave digital.

Otro tipo de servicios donde la conectividad va a jugar un papel muy importante es en el ámbito de los ADAS (*Advanced Driver Assistance Systems*). Los ADAS actuales se construyen en general en base a un conjunto de sensores incorporado en el propio vehículo que le permiten conocer el entorno cercano; la nueva generación de ADAS considera la

conectividad como un sensor más de manera que los datos, recogidos a través de la red celular deben incorporarse en el diseño de la lógica del ADAS. Obviamente, la red celular tiene un rango de alcance mayor que el de los sensores locales y permiten alargar la "línea de visión" del VC incluso a través de obstáculos físicos (por ejemplo, edificios).

Las técnicas con las que un VC se relaciona con su entorno a través de la red celular se conocen genéricamente como C-V2X (*Cellular Vehicle-to-Everything*) si bien existe una subdivisión de esta denominación genérica dependiendo del tipo de objeto con el que el vehículo se relaciona (Figura 7) dando lugar a C-V2V (*Vehicle-to-Vehicle*), C-V2I (*Vehicle-to-Infrastructure*), C-V2P (*Vehicle-to-Person*, incluyendo aquí no solo personas sino también otros usuarios vulnerables) y C-V2N (*Vehicle-to-Network*, haciendo referencia a aplicaciones accesibles a través de internet).

La relevancia de la tecnología C-V2X en el futuro próximo de los VC queda reflejada en la constitución de la 5GAA (*5G Automotive Association* <https://5gaa.org/>) que cuenta entre sus miembros con representantes de ambos sectores (telecomunicaciones y automoción) y cuyos trabajos se centran esencialmente en el efecto que van a tener las redes 5G que ya se están

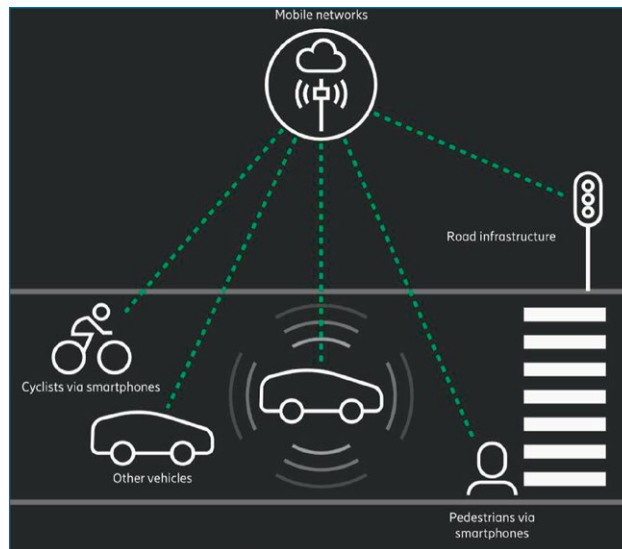


Figura 7. Diferentes escenarios de C-V2X

desplegando en el mundo de la automoción.

Aunque la propia 5GAA ofrece en su site abundantes ejemplos para ilustrar diversas aplicaciones de la tecnología C-V2X, un caso de uso realmente avanzado de C-V2X, más específicamente de C-V2I, es el de las *naked roads* (carreteras desnudas) refiriéndose a carreteras donde no existen señales de tráfico porque han sido sustituidas por una imagen digital que es enviada al VC y presentada en el salpicadero (probablemente acompañada de una señal acústica conveniente) cuando entra en el "radio de acción" de dicha señal.

Con carácter general podemos decir que los servicios C-V2X están orientados bien a la seguridad física, tanto de los ocupantes de un vehículo como a la de otros elementos que aparecen en su entorno, o bien a que el flujo de tráfico rodado sea más eficiente, fluido y sostenible desde el punto de vista medioambiental. En este senti-

do podemos considerar la tecnología C-V2X como un facilitador para alcanzar el paradigma C-ITS (*Cooperative Intelligent Transport System*).

Actualmente ya se están realizando algunos despliegues en explotación real de este tipo de sistemas; entre ellos merece la pena mencionar el proyecto DGT3.0 lanzado por la Dirección de Tráfico de España y que puede considerarse pionero a nivel mundial de este tipo de iniciativas.

CONCLUSIÓN

Tanto desde la industria de la automoción como desde la de las telecomunicaciones, los VC constituyen un activo de tal que, desde el primero se están propiciando cambios orientados hacia lo que podemos denominar el "servicio vehículo", más allá del "objeto vehículo" y desde el segundo se está dibujando el futuro evolutivo de sus sistemas y redes para dar cabida a estos nuevos servicios.

La emergencia de asociaciones multisectoriales especializadas en diversos ámbitos tecnológicos da también una idea de la importancia que se le da al VC como nuevo consumidor de servicios digitales.

Por último, más allá de los modelos de negocio que puedan generarse alrededor del VC, este y en general la digitalización del tráfico rodado, generará beneficios sociales porque conseguiremos tener infraestructuras viarias y ciudades más eficientes, limpias y seguras.

REFERENCIAS

- [1] Automotive revolution—perspective towards 2030, McKinsey & Company, Jan. 2016.
- [2] Status Report: OBDII Device Market Outlook; Strategy Analytics, Nov. 2017.
- [3] White Paper: General Principle and Vision; AECC, Apr. 2018.

Ricardo A. Ramírez-Mendoza, Luis A. Curiel-Ramírez, M. Rogelio Bustamante-Bello, Rubén Morales-Menéndez, José Alfredo Galván-Galván y Jorge de J. Lozoya-Santos

ELECTROMOVILIDAD INTELIGENTE: ECOSISTEMA DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y EMPRENDIMIENTO

TECNOLÓGICO DE MONTERREY. ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS (MÉXICO).

El desarrollo de las grandes ciudades y la mayor demanda de movilidad en estas ha exigido mejoras y cambios en la forma de transportación. Este cambio ha generado nuevos entornos de movilidad urbana, algunos más eficientes que otros, dependiendo del país, la cultura y la sociedad en la que se desarrolla.

Este artículo tiene como objetivo contribuir al debate y la reflexión sobre uno de los principales sistemas socio-técnicos: la electromovilidad inteligente. En particular, discutiremos el caso de México a profundidad, pero se dará revisión a otros esfuerzos que han estado ocurriendo en los países emergentes. Se propone un modelo conceptual y un marco para abordar de manera sistemática y articulada el ecosistema de electromovilidad de investigación, innovación y emprendimiento.

INTRODUCCIÓN

Una ciudad inteligente es una ciudad en donde las decisiones políticas, sociales, ambientales, etc. están basadas en datos. **En una ciudad inteligente los líderes municipales y los ciudadanos tienen una comprensión cada vez más sofisticada de las condiciones en las áreas que supervisan y viven, incluido el sistema de transporte urbano.** En el pasado, los regulaciones han sido hechas basadas en cuestionarios y encuestas para mapear las necesidades de los usuarios. Ahora, los líderes pueden adquirir la información sobre personas, lugares y productos utilizando una amplia gama de datos del Internet de las cosas (IoT), la inteligencia artificial (IA) y otras tecnologías digitales. Usando esta información, pueden obtener una imagen más precisa en un marco de tiempo mucho más corto y a menor costo para tomar decisiones informadas de manera más proactiva y útil [1].

El transporte desempeña un papel esencial en la prosperidad económica y sustentable de una ciudad. La movilidad inteligente tiene como objetivo el crear una nueva y mejor manera para que los funcionarios de la ciudad evalúen la salud de

su red de movilidad y su disposición para darle visión en el futuro próximo.

La movilidad urbana inteligente se enfatiza en el transporte activo y público, esto significa que a **cualquier ciudad que dependa en gran medida de los automóviles privados estará en serias dificultades.** La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) predice que **el 70 por ciento de la población mundial vivirá en áreas urbanas para 2050**, los actores públicos y privados deben encontrar formas de mover a las personas y los bienes de manera eficiente al maximizar el uso del espacio y minimizar dichos costos sociales [2].

Las estrategias a implementar dependen de las condiciones demográficas, geográficas y políticas de la ciudad. Los programas efectivos generalmente combinan incentivos para usar modos alternativos de transporte y limitar el uso de automóviles. En comparación con los proyectos de expansión de capacidad vial más caros, un conjunto de estrategias de gestión de movilidad complementarias suelen ser más eficaces para reducir la congestión urbana [3].

Existen ciudades muy complejas, como la Ciudad de México, Bogo-

tá o Moscú, con varias dificultades geográficas, políticas y demográficas, lo que presenta un gran desafío para la implementación eficiente de estrategias de movilidad.

A pesar de las políticas públicas que se han implementado en la Ciudad de México durante más de dos décadas, la movilidad urbana no se ha resuelto. La **Ciudad de México tiene tasas de movilidad por debajo de las principales capitales del mundo** [4], por ejemplo: velocidad promedio en automóviles que circulan por la ciudad, la relación del transporte público con respecto al transporte privado, etc.

En este artículo se propone una forma de abordar este problema, basándose en considerar la movilidad urbana como un ecosistema de investigación, innovación y emprendimiento que reúne a los diferentes actores de este ecosistema para generar de manera sistemática y articulada acciones para paliar este desafío. Se propone un modelo conceptual y un marco para abordar de manera sistemática y articulada el ecosistema de electromovilidad de investigación, innovación y emprendimiento, tomando como caso de estudio a México. Por lo tanto, al generar un ecosistema eficiente que

aborde estas dificultades, se pueden generar soluciones de movilidad urbana grandes o pequeñas, multimodales y efectivas para cualquier otra ciudad.

INICIATIVAS DE ELECTROMOVILIDAD

Durante los últimos 15 años, se han generado fuertes iniciativas para crear un ecosistema de electromovilidad en grandes ciudades de todo el mundo, ya sea en países desarrollados como Estados Unidos, China y España o en países emergentes, como México, Colombia y Chile [5]. En todos estos, dichas iniciativas se han modificado, mejorado o atenuado, debido a cambios en el gobierno, mala gestión de los recursos o pocos resultados de las iniciativas.

En general, estas propuestas buscan incentivar a los consumidores, por medio de la **generación de políticas que otorguen privilegios al uso de este tipo de tecnología, mejorar las oportunidades para nuevos modelos de negocios en torno a la electromovilidad** [6].

Podemos ver algunos ejemplos, en los que ha comenzado la inserción de vehículos eléctricos en diferentes países, junto con la generación de planes de electromovilidad para incentivar su compra y uso. **Cada país tiene sus barreras y desafíos que retrasan el desarrollo de una electromovilidad eficiente**, desde aspectos de producción, contaminantes, incentivos o la sociedad que simplemente la niega.

La Unión Europea (UE), aún dando grandes pasos en políticas e incentivos en la mayoría de los países del grupo, no ha logrado aumentar la penetración en los planes descritos desde 2012 [7]. Por ejemplo, los porcentajes de vehículos eléctricos en esos países no superan el 1 % en la mayoría de los casos, con casos especiales como Países Bajos que supera el 2 %, datos registrados en 2015 [8]. Estos planes están mejorando en varios países de la UE, principalmente hacia la **financiación de vehículos eléctricos o la reducción de impuestos para la compra de ellos**; siendo las mejores políticas generadas por

“ Los ecosistemas sociotécnicos estructuran las bases que deben tener los vínculos de relación, **para mejorar u optimizar el desarrollo de la movilidad de la ciudad** ”

países como el Reino Unido, Francia, Alemania y los Países Bajos.

En países emergentes como México, comenzamos a encontrar políticas e incentivos para la compra de vehículos eléctricos, como la deducción y reducción de impuestos, la tasa de energía preferencial, la extensión del tiempo de la revisión de bajas emisiones y otros privilegios de inversión. Aun así, no son tan buenos como los que se encuentran en países de la UE. La Asociación Mexicana de la Industria Automotriz (AMIA) **propone incentivos adicionales, algunos similares a los de Europa, para promover la venta de vehículos eléctricos**; tales como la reducción del IVA al 0 %, reducción del 100 % del ISR, menor interés en financiamiento, estacionamiento preferencial, pago exento de peajes urbanos, entre otros.

Cada país o región ha generado iniciativas en torno a la electromovilidad en los últimos años. Asimismo, las grandes compañías automotrices han generado sus propuestas y hojas de ruta teniendo en cuenta las condiciones básicas de cada país o región. Aun así, **es necesario conceptualizar un vínculo más extremo entre todos estos actores que tienen un impacto en la movilidad de cualquier ciudad**. Para ello, los ecosistemas sociotécnicos estructuran las bases que deben tener estos vínculos de relación, para mejorar u optimizar el desarrollo de la movilidad de la ciudad. Estos ecosistemas tocan las partes técnicas (tecnologías, tendencias, producción, etc.) y

las partes sociales (políticas, educación, acuerdos, incentivos) de la ciudad, para dar relevancia y estructura a su trabajo conjunto [9].

ECOSISTEMA SOCIOTÉCNICO DE ELECTROMOVILIDAD

La electromovilidad inteligente se basa en el uso de tecnología (medio digitales, motores eléctricos, almacenamiento de energía y otros sistemas) para hacer que sus operaciones sean más eficientes. Esta eficiencia también depende de otros actores que permitan y aceleren el desarrollo tecnológico a través de diversas tareas. Esto **requiere de un ecosistema que permita el desarrollo eficiente de la electromovilidad en las grandes ciudades** [9].

Este ecosistema se apoya en 5 grandes pilares de desarrollo, como son la academia, el gobierno, la industria, los emprendedores y los inversores, los cuales conforman un nuevo concepto de Penta Hélice, como se muestra en la Figura 1.

Los actores principales comienzan sus tareas generales, para impactar a la sociedad como consumidores de los productos que generan por medio de estas tareas y desarrollos.

En esta parte, estamos considerando como actores las instituciones o personas que generan un impacto positivo o negativo en un ecosistema socio-técnico, o en este caso, los ecosistemas de electromovilidad.

Rol de la academia

El papel fundamental de la academia incluye tres funciones principales, es

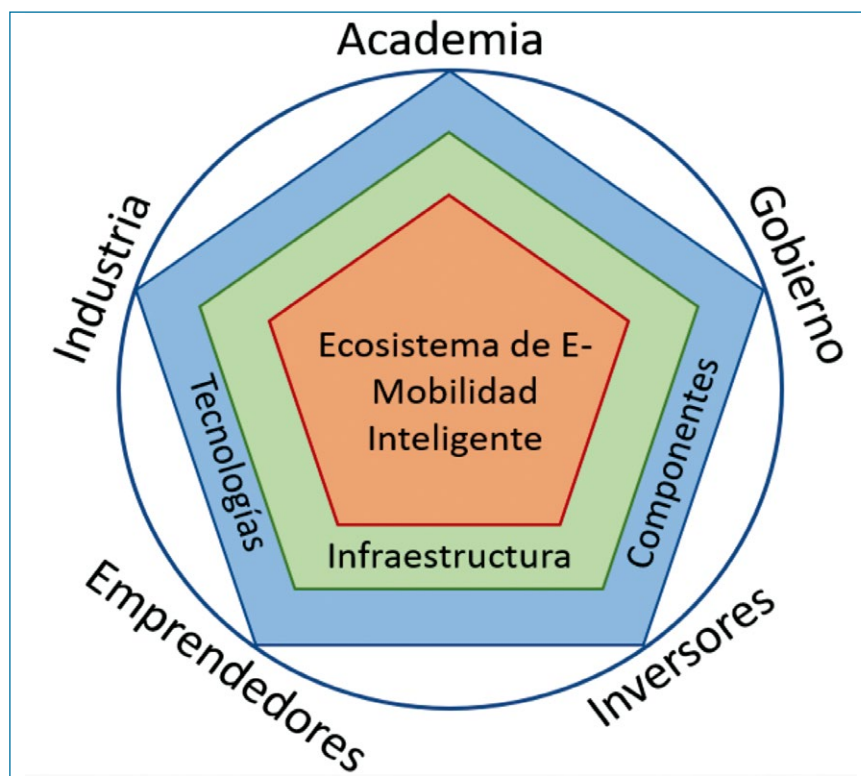


Figura 1. Alianza Penta Hélice del Ecosistema.

decir, (1) la formación de profesionales capaces de enfrentar desafíos tecnológicos, sociales, políticos y económicos, con un liderazgo ético y un alto sentido de responsabilidad, (2) la academia debe conducir a la creación de conocimiento a través de la investigación científica, y (3) el conocimiento y la experiencia institucional deben compartirse con la sociedad para mejorar la calidad de vida [10]. **La universidad emerge como un agente relevante y esencial para garantizar el conocimiento y el desarrollo de competencias en cualquier ecosistema de investigación, innovación y emprendimiento** [9]. Es relevante reconocer a la academia como una fuente de conocimiento e innovación, creando estos nuevos ecosistemas de innovación transformativa.

Rol del gobierno

El gobierno es otro actor fundamental, ya que este es quien proporciona los incentivos o las barreras ante el desarrollo de la tecnología y los componentes que conforman un ecosistema eficiente de

electromovilidad, esto a través de la generación de regulaciones, incentivos, impuestos y nuevas políticas. **La falta de un gobierno efectivo hará que un país sufra un revés o retraso en el uso de estas nuevas tecnologías.** Otro papel importante del gobierno es la generación de apoyo económico para el desarrollo e investigación de estas tecnologías, ya que esto permite la reducción de costos a través de la producción local o la integración vertical regional de las mismas y no la importación de tecnología. Estos apoyos generalmente se otorgan a través de fondos económicos, becas, acuerdos o incentivos, para un amplio uso de la sociedad.

Rol de la industria

La industria es un actor fundamental en el ecosistema, ya que será el que permita la producción en masa de los componentes que componen la electromovilidad. **La industria es proveedora de componentes y servicios para la construcción de herramientas y tecnología que mejoran la electromovilidad.** Este actor debe

estar en contacto constante con la academia y el gobierno, ya que los 3 requieren comentarios para dar una acción efectiva a sus tareas.

El desarrollo tecnológico es un aspecto que facilita la aplicación del vínculo entre la empresa y la universidad. Los cambios frecuentes en la tecnología favorecen un entorno de generación constante de nuevos conocimientos y, por lo tanto, se puede estimular el crecimiento de las empresas a través de mecanismos de cooperación con las universidades. Este último está involucrado en el desarrollo de capacidades que ayudan a las empresas a través de las universidades a implementar nuevas formas de crear fuentes de innovación para el desarrollo de altas tecnologías en las empresas.

Rol del inversores

Los inversores y empresarios (incluyendo los emprendedores), que tendrán la tarea de generar nuevos modelos de negocio que respalden el desarrollo de componentes del ecosistema. **Estos nuevos modelos de negocio tienen un impacto económico y social en la generación de nuevos servicios que mejoran la movilidad en las grandes ciudades.**

Una de las principales tareas que estos actores deben realizar es la **generación de un entorno y plataforma de innovación, que permite tener los recursos para el mejor desarrollo de los otros actores.** El entorno de innovación debe incluir universidades, gobierno, empresas, incubadoras y aceleradoras de empresas (sobre todo de *startups*), fundaciones, entre otros actores. Cada uno de ellos juega un papel importante en la creación de un entorno más amplio para nuevas ideas y su transformación a la realidad a través del acceso a la inversión. Asimismo, se deben estudiar los mercados y las áreas de oportunidad, donde estas nuevas ideas se pueden sembrar y crecer.

Rol del emprendedor

Los inversores y los empresarios (incluyendo los emprendedores) de-

ben desarrollar **mejores prácticas en capital riesgo, reglas, gestión y organización/gestión de la innovation Hub-Labs para compartir la información comercial clave y para mantener la dirección correcta**. También hay 5 roles que cada *startup* debe cubrir para desarrollarse, estos son: generación de flujo de caja, visión del producto, trabajo colaborativo, gestión efectiva de inversiones y desarrollo corporativo.

Estos deben centrarse más en la electromovilidad para generar *Hub-Labs* de innovación, nacional e internacional, para servicios y productos de movilidad eléctrica, asesorando y una mejor experiencia de referencia en tiempo real. Desarrollar el modelo de negocio, lanzamiento y evaluación de propuesta para un mejor uso del capital.

CONCLUSIONES Y TRABAJOS POSTERIORES

En estos tiempos de vertiginosos cambios exponenciales, es útil contar con organizaciones no estructuradas, informales y casuales que ayuden a **generar un ecosistema abierto de intercambio de ideas y flujo de información que fundaron y fortalecieron proyectos de innovación**. En este artículo se han descrito los diferentes actores que deben intervenir en un ecosistema de investigación, innovación y emprendimiento para generar consenso sobre objetivos comunes relacionados con la transformación profunda y positiva de la sociedad en la que vivimos.

Los ecosistemas de investigación, innovación y emprendimiento son independientes de las estructuras formales de los principales actores involucrados, estos están lejos de ser formales y la idea es estimular una red amplia, informal, transversal que con las voluntades e intereses comunes se unan y formen estos sistemas humanos.

La efectividad de un buen ecosistema de electromovilidad varía y depende del país y la ciudad en la que desea desarrollarse. Cada uno de los actores principales tiene un desarrollo diferente en cada país

y, por lo tanto, las tareas que este implementa. Es el caso de países emergentes como México, Brasil, Colombia o Chile, que ya tienen bases firmes pero necesitarán más tiempo para consolidar el ecosistema de electromovilidad ideal para cada uno de ellos [5].

Este trabajo nos permite analizar qué tan complejo puede ser desarrollar un ecosistema de electromovilidad efectivo, ya que cada país y cada ciudad tienen características únicas, por lo que es difícil generalizar un ecosistema óptimo. Aun así, **es importante definir los elementos comunes que lo componen y los roles que desempeña cada uno para poder estructurar los medios para llegar a este ecosistema**. Este trabajo propone generar un ecosistema de electromovilidad inteligente en el que se definen los roles principales que deben llevarse a cabo para el actor o componente que lo conforman, generando una guía basada en lo que se ha visto históricamente en los últimos años en torno a la

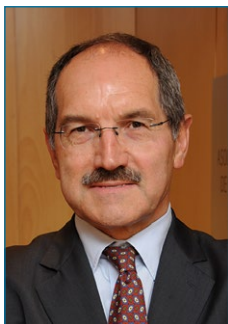
electromovilidad en varios países, ya sean desarrollados o emergentes. Los estudios de caso más desafiantes siempre serán sobre países emergentes y les llevará más tiempo consolidarse, como es el caso de México, Colombia, Brasil, entre otros.

Trabajos futuros

Para generar un enfoque más detallado de la aplicación del ecosistema propuesto en este trabajo, **se desarrollará un Plan Nacional de Electromovilidad** para que México pueda implementar políticas públicas en Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI). **Se propondrán los escenarios futuros que pueden generar este tipo de planes y ecosistemas**. Finalmente, **se ampliará la importancia de la innovación transformativa como herramienta esencial en el desarrollo y la creación de este tipo de ecosistemas**. Estos trabajos futuros complementarán este trabajo, proporcionando una visión más amplia del ecosistema de electromovilidad inteligente. 

REFERENCIAS

- [1]. Jówicka, M. Vehículos eléctricos: hacia un sistema de movilidad sostenible. Agencia Europea de Medio Ambiente. 2016. [Consultado 28 Enero 2020]. Disponible en: <https://www.eea.europa.eu/highlights/electric-vehicles-will-help-the>
- [2]. Van Audenhove, Francois-Joseph et al. The Future of mobility 3.0. Arthur D. Little future lab. 2018.
- [3]. Gobierno de México. Movilidad Urbana y Sustentabilidad Energética. Acciones y programas. 2016. [Consultado 2 Febrero 2020]. Disponible en: <https://www.gob.mx/conuee/acciones-y-programas/movilidad-urbana-y-sustentabilidad-energetica-movilidad-y-transporte>
- [4]. INRIX. Global Traffic Scorecard. 2019. [Consultado 8 Marzo 2020]. Disponible en: <http://inrix.com/scorecard/>
- [5]. Chile mejor. Estrategia Nacional de Electromovilidad, Un camino para los vehículos eléctricos. Gobierno de Chile. Chile. 2018.
- [6]. Cansino, J. M. et al. Policy Instruments to Promote Electro-Mobility in the EU28: A Comprehensive Review. MDPI. 2018.
- [7]. Frank-Grossebnner, E. et al. E-Mobility Strategy, Step 2025 Detail concept. Smart City Wien. Urban Development Vienna. 2015.
- [8]. Iberdrola. Lideramos la transición hacia la movilidad sostenible. 2019. [Consultado 18 Enero 2020]. Disponible en: <https://www.iberdrola.com/sostenibilidad/modelo-negocio-energetico-sostenible/plan-de-movilidad-sostenible>
- [9]. Zulkarnain and Leviäkangas, P. et al. The Electric Vehicles Ecosystem Model: Construct, Analysis and Identification of Key Challenges. Managing Global Transitions, University of Primorska, Faculty of Management Koper. 2014. vol. 12(3 (Fall)), pages 253-277.
- [10]. Beiker S.A. Evolution–Revolution–Transformation: A Business Strategy Analysis of the Automated Driving Industry. In: Meyer G., Beiker S. (eds) Road Vehicle Automation 2. Lecture Notes in Mobility. Springer, Cham. 2015.



Pedro Mier Albert

LA INDUSTRIA DIGITAL Y LA REINDUSTRIALIZACIÓN DE ESPAÑA

PRESIDENTE DE LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS DE ELECTRÓNICA, TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN, TELECOMUNICACIONES Y CONTENIDOS DIGITALES (AMETIC)

Al responder a la amable invitación de la revista TESLA, me viene a la cabeza una primera consideración que creo necesario aclarar.

De forma errónea se suele hablar de “sector tecnológico” cuando se habla de empresas usuarias de tecnologías digitales. Para empezar, **el “sector tecnológico” es mucho más amplio, pues en él deberían incluirse todas las tecnologías** (nuevos materiales, química, electrónica, nanotecnologías, metalurgia, cuántica y un largo etcétera). Por otro lado **es importante distinguir entre sectores que utilizan las tecnologías digitales** (por ejemplo, el comercio electrónico o las plataformas de *e-commerce*) **de aquellos que las generan** (por ejemplo la industria del *software*, la inteligencia artificial, computación avanzada, microelectrónica, robótica, sensórica, etc). Esta confusión ha llevado a la creación de nuevos vocablos como *Deep Tech* para indicar lo que son las empresas tecnológicas de verdad (las que generan tecnología).

Ametic representa a la industria digital, es decir aquella que genera las tecnologías que están detrás y hacen posible la digitalización de la sociedad y a ellas me referiré en lo que sigue. ¿Es importante para un país tener industria con tecnología? Si alguien no lo tenía suficientemente claro, espero que la crisis de la COVID-19 se lo haya aclarado definitivamente. La dramática situación vivida por toda Europa, sin capacidad productiva para atender sus necesidades sanitarias urgentes, situándose en la cola de espera para disponer de equipos de protección y atención sanitaria, ha puesto de manifiesto el error estratégico de considerar la industria como algo prescindible y de poca importancia y la necesidad de recuperar industria. No se trata de volver a la autarquía, pero sí de disponer de industria, tecnologías, talento y capa-

cidad de innovar para desarrollar o movilizar las capacidades productivas en las prioridades demandadas por la sociedad. Esa y no otra es la auténtica reserva estratégica de un país frente a los imprevistos. Además está ampliamente demostrado que **la industria genera empleo más estable y mejor retribuido que otras actividades**, además de generar exportaciones y entradas de divisas y algo no menos importante como la capacidad de negociar y colaborar en un mundo de interdependencia, no de dependencia. **La generación de riqueza y la soberanía están íntimamente ligadas a capacidad industrial.** Por tanto **es urgente un plan de reindustrialización como motor de la recuperación económica y social** de Europa en general y de nuestro país en particular.

El mundo al que nos dirigimos estará marcado por **dos vectores de desarrollo importantes, la digitalización y la sostenibilidad** y en esa línea hay que concentrar los esfuerzos de reindustrialización, que debe realizarse con tecnologías del siglo XXI (industria conectada 4.0, inteligencia artificial, robótica, fabricación aditiva 3D, IoT, sensórica, etc). En cuanto a la sostenibilidad, será un requisito exigido por **las nuevas generaciones, que no se conformarán solo con los productos reciclables de la economía circular, sino que demandarán nuevas empresas nacidas para la sostenibilidad planetaria, embebida en su propósito empresarial.** Esta tendencia la estamos viviendo ya con las propuestas de un nuevo contrato social y empresarial y la aparición de fondos de inversión de impacto, dispuestos a invertir solo en empresas con un impacto positivo en el planeta.

En este panorama, **desde Ametic proponemos una serie de iniciativas que impulsen el necesario proceso de reconstrucción económica y reindustrialización.**

Por un lado, hemos propuesto al Gobierno la **creación de un Consejo Asesor para la Reindustrialización** que, al estilo del Consejo Asesor Sanitario creado para hacer frente a la pandemia, y formado por personas e instituciones con experiencia industrial y empresarial contrastada, asesore al gobierno en las medidas a tomar desde el conocimiento y la experiencia, al margen de otras consideraciones partidistas o políticas.

Por otra parte, creemos que es necesario lanzar un **plan de apoyo a las tecnologías digitales habilitadoras** (*KETs key enabling technologies*, en el lenguaje de la CE), pues de su dominio dependerá la capacidad para innovar.

Por último y más importante, somos unos convencidos del papel de las políticas de demanda y de la importancia de los ecosistemas industriales en las economías modernas y para ello hemos propuesto el **lanzamiento de Misiones Estratégicas de País y Macroproyectos Tractores** que articulen todas las medidas (tecnológicas, legales, regulatorias, formativas, de demanda, etc) de forma que favorezcan el fortalecimiento y la competitividad internacional de ecosistemas industriales altamente digitalizados, alrededor de áreas en las que nuestro país tiene o puede tener un papel internacional destacado. En concreto, **desde Ametic hemos propuesto actuar en cuatro áreas: digitalización de la salud, movilidad sostenible, digitalización de la cadena alimentaria y digitalización de la industria turística.** Asimismo hemos invitado en la CEOE al resto de asociaciones verticales implicadas a sumarse a nuestra iniciativa, cosa que han hecho desde el primer momento.

Confiamos que nuestras iniciativas se lleven a buen puerto en beneficio de una recuperación rápida y sólida de nuestra industria y nuestra sociedad. 



Alicia Richart

¿QUÉ DESAFÍOS TECNOLÓGICOS AFRONTA LA ERA POS-COVID-19?

INGENIERA INDUSTRIAL Y DIRECTORA GENERAL DE DigitalES, ASOCIACIÓN ESPAÑOLA PARA LA DIGITALIZACIÓN

En un entorno volátil y cambiante como el actual, es prioritario que España tenga una posición clara en cuestiones que permitan afrontar mejor la actual crisis de la economía, los efectos de la COVID-19 y las tensiones comerciales a nivel mundial. Desde DigitalES estamos comprometidos en la consolidación de un debate de liderazgo para la transformación digital como elemento clave de crecimiento sostenible.

Mismas reglas del juego

Las actuales reglas del juego fueron diseñadas para entornos y empresas del siglo pasado. Se impone un replanteamiento para que todas las empresas tengan su papel en la economía digital, a nivel nacional y supranacional, de modo que puedan competir de forma igualitaria con el resto de los actores que han surgido y crecido en la última década.

Solo con una regulación actualizada y una fiscalidad adecuada, donde los mismos servicios tengan que atenerse a las mismas reglas, se alcanzarán las condiciones óptimas para competir en la economía digital. No hay que olvidar que el objetivo compartido es impulsar la competitividad y la productividad de España y, para ello, el desarrollo del 5G es uno de los elementos principales, enmarcado en unas condiciones proinversión y no recaudatorias. Sin olvidar la creciente necesidad de que las iniciativas sobre industria 4.0 permean en las pymes, siendo este el mayor tejido empresarial de nuestro país (según el Directorio Central de Empresas

(DIRCE), a 1 de enero del año 2018 en España el 99,88 % son pymes). En este sentido, entre otras acciones, para el desarrollo del 5G es necesario facilitar/estimular el acceso de los operadores a las infraestructuras de banda ancha fija, que permita el óptimo despliegue y la racionalidad económica de las redes. Además, desde la Administración General del Estado se debe facilitar a las Administraciones locales el acceso a recursos y herramientas que les faciliten mantener el ritmo de despliegue que los operadores van a necesitar para ofrecer la capilaridad necesaria para las redes de última generación.

Transformación del empleo y de la educación

En relación con el empleo, es urgente evitar que se alcance la tormenta perfecta, y afrontar el riesgo de desaparición de empleos por la automatización de los procesos como una oportunidad para recapacitar tanto a los empleados como a los desempleados. Según estimaciones del Foro Económico Mundial, para 2025 más de la mitad de todas las tareas en el lugar de trabajo serán realizadas por máquinas, en comparación con el 29 % actual. También, la Oxford Martin School calcula que actualmente hay 10 millones de puestos de trabajo con alto riesgo de desaparición. Tal transformación tendrá un profundo efecto en la fuerza de trabajo global. España, por la situación anteriormente descrita, necesita abordar de manera inminente iniciativas de formación y actualización de aquellos trabajadores cuyos puestos puedan ser reempla-

zados por tecnologías emergentes. Existe por otra parte una correlación directa y demostrada entre mejores salarios y capacidades digitales.

Desde DigitalES, señalamos las siguientes acciones concretas: actualizar el catálogo de formación reglada con 2 focos: módulo para FP (estudiantes) y la FP para el empleo (trabajadores), desde la evolución del marco regulatorio de la ley 30/2015 de FP para el empleo.

Perspectiva deontológica

El escepticismo que está suscitando actualmente la tecnología viene dado, entre otras cosas, por las dudas de los ciudadanos respecto al tratamiento de sus datos, y, por tanto, la privacidad de estos. En ese sentido es necesario distinguir los actores que ejecutan con la regulación y las recomendaciones establecidas. Cuestiones como la inteligencia artificial, donde los datos juegan un papel fundamental, se enfrentan a desafíos crecientes. El apoyo al establecimiento de códigos de conducta impulsados por la propia industria y los casos de uso serán claves para que el desarrollo de ésta no adolezca, por ejemplo, de sesgos en la programación de algoritmos.

En los próximos años, es claro que nos vamos a tener que enfrentar a cuestiones como la desinformación intencionada, la evolución de los llamados derechos digitales o la consolidación de la identidad digital. Para todas, se requiere que el esfuerzo de reflexión tenga una larga distancia de miras y, a la vez, no suponga cortapisas que puedan dañar la posición que juguemos en el partido digital. 



LA INGENIERÍA INDUSTRIAL EN EL HOSPITAL COVID-19 IFEMA

Afrontar los retos que se derivan de una crisis como la vivida en nuestro país en las últimas semanas, requiere de profesionales con una gran capacidad de adaptación, ingenio, flexibilidad, trabajo en equipo y capacidad de liderazgo. Todo ello unido a un fuerte carácter que permita sobreponerse a los duros momentos por los que hemos pasado y a una vocación de servicio a la sociedad y capacidad de colaboración excepcionales.

Estos días he sido testigo privilegiado de la enorme labor de nuestros ingenieros en el desarrollo de infraestructuras hospitalarias como el Hospital COVID-19 Ifema, en la logística y el abastecimiento de suministros, en el desarrollo de soluciones tecnológicas para paliar la escasez de medios, en el trabajo codo con codo entre compañeros de la sanidad pública y la privada, en la colaboración entre instituciones, laboratorios, universidades e industrias.

Quiero destacar también la especial actividad de todos los profesionales que integran la Comisión de Ingeniería Médica y Sanitaria, y la colaboración que han brindado, tanto en la generación de información con protocolos y guías para luchar contra la pandemia, como en el intercambio de información entre todos ellos, que les ha convertido en una fuente de información constante de valor y de profesionalidad.

César Franco, decano del COIIM.

EL PROYECTO HOSPITAL COVID-19 IFEMA

JUAN JOSÉ PÉREZ BLANCO
Coordinador de Operaciones
del Hospital COVID-19 Ifema

Juan José Pérez Blanco fue la primera persona en llegar a Ifema para poner en marcha el proyecto sani-

tario más importante de España, en uno de los momentos más difíciles para la salud pública en nuestro país, y especialmente en la Comunidad de Madrid.

El viernes 20 de marzo de 2020, solo cinco días después de declararse el estado de alarma, el consejero de Sanidad de la Comunidad, Enrique Ruiz Escudero; la viceconsejera

de Sanidad, Ana Dávila; la directora general de Salud Pública, Yolanda Fuentes; el director general de Infraestructuras, Alejo Miranda, y otros miembros del gabinete de crisis de la Consejería deciden poner en marcha un hospital de campaña en las instalaciones de Ifema, ofrecidas días antes por su propio equipo directivo a tal fin.

Esa misma mañana, el consejero llama a Juan José Pérez Blanco, ingeniero industrial y miembro de la Comisión de Ingeniería Médica y Sanitaria de COLIM-AIIM, para comunicarle la decisión y pedirle que lidere la Dirección Técnico-Operativa de esta infraestructura. Así se inicia este proyecto, que marca un hito en la sanidad, y que es ejemplo de trabajo interdisciplinar, excelencia profesional, colaboración público-privada y calidad humana.

¿Qué objetivos tenía esta construcción?

El objetivo era claro, liberar las urgencias de los hospitales de la red sanitaria de Madrid, completamente saturados y con una previsión de incremento significativo de pacientes.

Se plantea una infraestructura con un 5-8 % de camas UCI y se diseña el Hospital COVID-19 Ifema como un hospital capaz de atender a pacientes COVID-19 en cualquier fase de la enfermedad. Esta ayuda a los hospitales de Madrid debía llegar cuanto antes, de forma que mientras se preparaban en los pabellones 9 y 7 módulos de hospitalización panelados y con instalación fija de gases medicinales, en el pabellón 5 se habilitó una zona de controles y camas sobre el suelo del pabellón, dotadas con botellones de oxígeno, de forma que el sábado 21, a las 22:30 h., se ingresaba ya el primer paciente, llegando esa noche a casi 50 pacientes. El jueves 26 comenzamos a ingresar pacientes al pabellón 9, que ya contaba con 750 camas de hospitalización y 64 de UCI, y ese domingo día 29, los pacientes del pabellón 5 se trasladaban ya al pabellón 7, con 500 camas de hospitalización y 32 de UCI.

¿Qué tipología de pacientes estaba prevista? ¿Se cumplieron los objetivos iniciales?

Los objetivos se cumplieron, aunque finalmente, los pacientes que fueron derivados al Hospital Ifema eran de baja complejidad, debido a la falta de personal cualificado para pacientes UCI, y no a las infraestructuras ni



“ La principal lección que nos ha dado Ifema es el espíritu de colaboración entre todos los estamentos, en aras a un objetivo común ”

Juan José Pérez Blanco

al equipamiento, que eran perfectamente adecuadas para atenderles.

Hay que tener en cuenta que se triplicó el número de camas UCI en la Comunidad, a lo que se sumaron las bajas de personal médico y enfermería debido a la propia enfermedad, por lo que era difícil el dotar de personal a los controles de hospitalización UCI en Ifema. De las 96 camas instaladas, nunca llegaron a estar operativas más de 8.

De todas formas, nos consta que la derivación de un total de más de 4000 pacientes en un mes a Ifema supuso un gran alivio a la presión en urgencias para todos los hospitales de Madrid. Los pacientes llegaron hasta en autobuses desde los distintos hospitales de la Comunidad.

¿Qué entidades y perfil de profesionales ha constituido el grupo de trabajo principal? ¿Cómo estaba formado el grupo de trabajo que se integró en el proyecto, y qué empresas participaron en el proyecto?

El primer batallón de profesionales llegó el mismo día 21, compuesto

por Samur y Summa, los servicios de emergencia municipales y de la Comunidad de Madrid, además de Protección Civil, bomberos municipales y de la Comunidad. El domingo 22 llegó el personal de especializada y primaria.

Por supuesto, fue de una importancia vital la participación activa de todo el equipo de Ifema; profesionales muy cualificados y avezados en situaciones de urgencia extrema, capaces de una actuación rápida y precisa.

Desde el punto de vista de las infraestructuras, el peso lo llevó en todo momento la empresa privada, desde grandes compañías nacionales y multinacionales, a pequeñas y medianas empresas. Destacaría por su importancia a los montadores de Ifema y a los fontaneros y gasistas. El ejército también llegó el sábado para valorar su aportación, y fue parte importante precisamente de la zona de intensivos. Pero además, hubo presencia permanente de algún batallón, bien de paracaidistas, bien de la acorazada, ayudando en tareas de montaje, traslados, etc.

Sin ellos no me imagino cómo podríamos haber funcionado.

¿Qué profesionales tuvieron mayor relevancia en el proyecto?

Es difícil valorar cuáles de estos profesionales fueron los más importantes. Creo que esta es precisamente la principal lección que nos ha dado Ifema: el espíritu de colaboración entre todos los estamentos, en aras a un objetivo común. Profesionales excelentes, pero sobre todo personas excelentes, poniendo por encima de su propia seguridad o intereses personales el bien común, el apoyo mutuo, la colaboración, la solidaridad ... y me atrevo a decir, la alegría de poder estar viviendo un momento que todos hemos entendido desde el principio que sería, será, trascendente en nuestras vidas. Esas miradas de complicidad por encima de las mascarillas, robándole horas al reloj... volando de un sitio a otro de esa inmensa infraestructura... momentos ciertamente inolvidables. *Fuenteovejuna... el milagro Ifema lo hizo posible Fuenteovejuna.*

¿Cómo se ha coordinado con el conjunto de hospitales de la Comunidad?

La coordinación la ha capitaneado directamente el consejero de Sanidad, como un gran director de orquesta, con sus correspondientes primeros violines que se sentaban con él en la mesa de su despacho, y que cada mañana mantuvieron reuniones por teleconferencia con todos los centros sanitarios de Madrid.

¿Qué ha representado, personalmente, esta experiencia?

Después de haber conocido en primera persona la crisis del ébola, pensé que nunca viviría algo así, y esto lo ha superado con mucho. Ha sido la experiencia profesional más intensa de mi vida. He aprendido y desaprendido muchísimo en un par de semanas. Pero por encima de la vivencia profesional, me quedará seguro con la experiencia personal. Con el espíritu Ifema.

Sin duda, estamos en los albores de un nuevo orden mundial, empezamos a diseñar a partir de ya una nueva normalidad. Una nueva era. La globalización se acabó en marzo de 2020. Esta crisis ha dejado al descubierto todas las costuras que tenemos como sociedad. Ojalá sepamos aprender de nuestros errores, aprovechar nuestras virtudes y diseñemos entre todos un futuro mejor. Ojalá fuese impregnado de algo parecido a lo vivido en Ifema: profesionalidad, solidaridad, agilidad, colaboración, algo de ingenio y un poco de suerte.

LA INGENIERÍA EN LA LUCHA CONTRA COVID-19

CARLOS JIMÉNEZ
Presidente de la Comisión de Ingeniería Médica y Sanitaria de COIIM-AIIM

¿Qué papel ha tenido la Comisión durante la crisis sanitaria ocasionada por COVID-19?

La Comisión de Ingeniería Médica y Sanitaria (CIMyS) de COIIM-AIIM ha estado, desde el inicio de la crisis, al servicio de la sociedad, con el objeto de aportar conocimiento relevante en su gestión desde la perspectiva ingenieril. Nuestra realidad comenzó a cambiar el 4 de marzo cuando nos reunimos para posponer la jornada *Impulsando la Excelencia en la Sanidad del Futuro*,

prevista para el 12 de marzo. Pocas semanas después publicamos un escrito titulado *Los ingenieros industriales piden movilizar los recursos necesarios para afrontar la crisis sanitaria*, que buscaba incidir en la necesidad de comulgar una coordinación nacional, con el objetivo de garantizar la equidad en el acceso a la sanidad con una agilidad y celeridad en las gestiones necesarias que reside en quienes tienen a su cargo el día a día de los servicios de salud y hospitales.

Ante la carestía de respiradores invasivos, que se comenzaba a prever a mediados de marzo, se colaboró en la traducción del *Protocolo de ventilación múltiple con un solo ventilador para situación de pandemia/catástrofe sanitaria* del Dr. Erwan L'Her, jefe del Servicio de Medicina Intensiva y reanimación del CHRU Brest. En aquel momento ya llevábamos días trabajando en el documento de *Recomendaciones de actuación para servicios técnicos en hospitales durante la crisis sanitaria ocasionada por COVID-19*, elaboradas conjuntamente con la Asociación Española de Ingeniería Hospitalaria (AEIH) y en cuya redacción participamos 15 profesionales del sector. Antes de que finalizase marzo, publicamos otro documento, elaborado bajo el liderazgo del Grupo Vithas y de su director de Ingeniería, Ignacio Narváez, también vocal de la Comisión de IMyS, y la



Juan José Pérez y Carlos Jiménez en el almacén del Pabellón 10.

colaboración de Beatriz Blanco con las pruebas que se hicieron en Hospital Ramón y Cajal, de donde es jefa de Mantenimiento, que se tituló *Protocolo para duplicar el suministro de oxígeno a pacientes en situaciones de emergencia*.

¿Puede afirmarse que el Hospital Ifema es una experiencia LEAN en el ámbito sanitario?

Sin duda. El Hospital COVID-19 Ifema es un excelente ejemplo de cómo el sentido común, la empatía y la gestión visual, pueden impactar positivamente en los resultados en salud de una organización sanitaria. En el hospital se han implementado dos iniciativas LEAN: la gestión visual por pizarra de los ecógrafos del área de diagnóstico por imagen, y la gestión de electromedicina de los controles de los pabellones.

La experiencia con los ecógrafos tiene su génesis en una reunión con el Dr. Javier Blázquez, asesor de DPI en el Hospital COVID-19 Ifema y profesional sanitario con experiencia previa en LEAN. Con el Dr. Blázquez acordamos desplegar varios ecógrafos, etiquetados con números, dispuestos en carros de plásticos y controlados mediante una pizarra blanca en el que se indicaba dónde estaban situados. De esta forma, desde cada uno de los 25 controles que hemos llegado a tener abiertos, se sabía que en el área de rayos del pabellón 9, cerca de una de las salas convencionales de RX operativas, tenían ecógrafos a su disposición que podían utilizar y que tendrían que devolver. En caso de no estar disponibles, sabrían en qué control estaban. Esta medida garantizó que siempre se encontrase un ecógrafo cuando se necesitaba. Es importante destacar que tardamos solo 24 horas en formular e implantar esta iniciativa.

Por otra parte, la experiencia 5S en el área de electromedicina de los controles nació de la identificación, en el Gemba, de la continua demanda de equipos que estaban disponibles pero que no encontraban. El principio que inspiró esta iniciativa



“La demanda de equipos por parte de los controles se desplomó en un 99 % lo que evidencia lo relevante que es la gestión por procesos en el ámbito sanitario. En formular e implantar esta iniciativa tardamos 72 horas

Carlos Jiménez”

fue asistencial, con el objetivo de poder garantizar que los profesionales tuviesen lo que necesitaban, cuando lo necesitaban y donde lo necesitaban. Para ello, contamos con la ayuda de muchas personas, de Pablo Díaz-Masa, presidente de la Delegación de Cuenca del COIIM; de Ignacio Narváez y Gerardo Burgos, de Vithas; de Iñaki, de enfermería; de técnicos de electromedicina del GEE, del apoyo del área de logística de Ifema, de Juan José Pérez como coordinador de Operaciones, de Javier Guijarro del Sermas, de celadores, del Ejército, de la agencia de comunicación Clover, de Ferroser...

En su formulación, definimos un lugar para el equipamiento situado justo frente al control, para que cuando un profesional sanitario quisiera hacer uso de algún equipo, tan solo tuviese que elevar la vista para identificar si estaba disponible o en uso. Desplegamos una dotación de equipos idénticos en los 25 controles de los pabellones 7 y 9, de forma que cuando los profesio-

sionales rotasen entre controles, no tuviesen que reaprender dónde estaban los equipos. Esta dotación consistía en un ECG, un carro etiquetado por sus cuatro costados y con una foto de cómo debería estar dispuesto, una estantería en la cual almacenábamos lo menos usado en su balda inferior (un aspirador de secreciones y una báscula), dos monitores en la balda intermedia (uno de pantalla grande de 7 kg de peso y otro más pequeño y ligero de 1,8 kg), y pulsioxímetros, tensiómetros y productos de desinfección de equipamiento electromédico en la balda superior, dispuestos en gavetas etiquetadas y diferenciadas. Esto, reforzado con gestión visual, con una delimitación por cinta en el suelo definiendo el área exclusiva de electromedicina, un cartel con infografías de cómo se dispone el equipamiento y explicando el proceso de gestión de averías y 20 rondas de estandarización y sostenimiento de las 5S, hemos consolidado el uso del equipamiento, garantizando un sitio para cada cosa y que cada cosa

esté en su sitio. Este equipamiento estaba reforzado en ciertos controles con algún equipo adicional (ecógrafos, monitores) así como con carros de parada, uno por cada cinco controles.

Como ventaja colateral de esta iniciativa, hemos podido rescatar equipamiento que estaba disperso en almacenes de controles, etiquetarlo, inventariarlo y tenerlo controlado. Desde su implementación, la demanda de equipos por parte de los controles se desplomó en un 99 % lo que evidencia lo relevante que es la gestión por procesos en el ámbito sanitario. En formular e implantar esta iniciativa tardamos 72 horas.

LUIS MOSQUERA

Subdirector de Gestión
del Hospital 12 de octubre
y presidente de la Asociación
de Ingeniería Hospitalaria

¿Qué papel tiene la ingeniería en los hospitales, como por ejemplo en el 12 de octubre?

Concebir hoy en día un acto asistencial sin el apoyo de una tecnología compleja es prácticamente impensable. Ya desde los inicios, la medicina utilizó la tecnología en el desarrollo de su actividad, pero es evidente que a lo largo del siglo XX y aún más en el XXI esta dependencia es cada vez mayor. Es por ello que el acto asistencial en sí mismo no puede ser sino visto como una actividad multidisciplinar y la dependencia de la tecnología, creciente y compleja, obliga a la presencia necesaria del ingeniero.

Desde las infraestructuras hasta la tecnología médica, el ingeniero forma parte de un entramado necesario para dar soporte a la actividad sanitaria desde los múltiples planos de su conocimiento. Y, además, esta concepción ni daña ni modifica la visión del médico al enfrentarse a su tarea, antes al contrario, lo agradece y le da seguridad, siendo la colaboración médico-ingeniero algo natural y enriquecedor.

¿Cómo se ha trasladado esa presencia al apoyo en la gestión de la crisis sanitaria de la COVID19?



“ La colaboración médico-ingeniero es algo natural y enriquecedor ”

Luis Mosquera

Ya en el principio de la pandemia los departamentos de ingeniería hemos estado muy activos, es más diría proactivos, en dar apoyo para garantizar la asistencia sanitaria necesaria. La patología asociada obligó al crecimiento casi exponencial de los recursos hospitalarios, y en este aspecto la capacidad de planificación y creativa de los ingenieros ha sido fundamental para la consecución de la elasticidad necesaria de nuestros centros sanitarios.

¿Cómo está ayudando a superarla?

La aportación va desde la habilitación de nuevos espacios para la asistencia de pacientes de diferente severidad, UCI, hospitalización convencional y urgencias, utilizando aquellos espacios “ligeros” dentro del hospital que permiten la plasticidad suficiente para, con la necesaria modificación de sus instalaciones, convertirlos en casi cualquier espacio (gimnasios, áreas de espera, etc.), hasta la necesaria, más que nunca, fiabilidad de las instalaciones y suministros, evitando cualquier incidencia aunque las condiciones de performance se hayan modificado hasta el extremo, provocando gran

estrés en las mismas. Como ejemplo, los consumos de oxígeno medicinal se han multiplicado casi por cuatro y, sin embargo, con medidas puntuales de vigilancia, de regulación de presión o de incremento de la capacidad de evaporación desde los tanques, hemos podido garantizar un suministro tan esencial incluso en estas condiciones extremas.

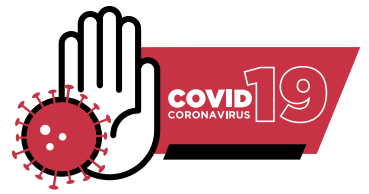
IGNACIO NARVÁEZ

Director de Ingeniería
del Grupo Vithas

¿Cómo se ha coordinado la colaboración entre hospitales del grupo en cuanto a recursos materiales y de equipamiento?

Cuando algo tan radical, tan desmedido aparece por tu puerta, la comunicación efectiva, el orden, la madurez como área, la disciplina, la solidaridad y las herramientas de gestión / control de stock, juegan un papel de vital importancia.

En situación en las que el enemigo te supera en número, y además no conoces ni sus costumbres, ni por dónde puede efectuar su ataque más virulento, es esencial la anticipación y la rapidez de actuación. Es por ello, que la oficina técnica se volcó



en desarrollar lo más rápido posible de una herramienta fiable en la que evaluando los recursos, dotarla de la “inteligencia” suficiente para intentar, en base a los casos, evolución y otros parámetros, prever con un día, donde se iban a requerir los recursos tanto de equipamiento como de posibles necesidades de repuestos

¿Cómo se originó el protocolo para la duplicación de oxígeno?

La situación era tan dramática ante el grave problema de suministro generalizado de tomas de oxígeno para pacientes ingresados en prácticamente la totalidad de los hospitales de Madrid, que la solución pasaba por emular a la tripulación del Apolo XIII. Con lo disponible en un taller de ingeniería de un hospital, debíamos poder duplicar las tomas de un hospital. En apenas unas horas teníamos una solución validada por el “teorema de la buena pinta” pero evidentemente este debe refrendarse, con las pruebas de laboratorio llevadas a cabo en los hospitales de Vithas Almería, Vithas Valencia y el Hospital Universitario Ramón y Cajal. Con ello, y la colaboración de la Comisión de Ingeniería Médica y Sanitaria del COIIM, se acabó de

“ La guía ha aportado ideas y reflexiones sobre cómo abordar cuestiones no contempladas en el funcionamiento ordinario del departamento de ingeniería ”

Juan Aunió

validar teóricamente, y se puso en tiempo récord en conocimiento de todos a través de la publicación del *Protocolo para duplicar el suministro de O₂ a pacientes en situaciones de emergencia*.

JUAN AUNIÓ

Director del Departamento de Ingeniería de Organización de HM Hospitales

¿Cómo ha apoyado la elaboración de la guía de Recomendaciones de actuación para servicios técnicos en hospitales durante la crisis sanitaria ocasionada por la COVID-19 a la gestión de la crisis en HM Hospitales?

En HM Hospitales se tomaron bastantes iniciativas desde el primer momento de la crisis, destacando el acondicionamiento de zonas con el fin de convertirlas en nuevos recursos de hospitalización y UCI, así

como la adecuación de la instalación de gases medicinales a la situación de alto consumo de oxígeno. En este caso, la guía reforzó la idoneidad de estas actuaciones.

Por otro lado, la guía ha aportado ideas y reflexiones sobre cómo abordar cuestiones no contempladas en el funcionamiento ordinario del departamento de ingeniería, tales como la organización de recursos técnicos, nuevos procedimientos y revisión de las interacciones con otros departamentos asistenciales.

Finalmente, y como aporte para una siguiente versión de la guía, han surgido nuevas áreas de gestión en el departamento de ingeniería, tales como el apoyo a la logística de compras –traslados, recepción y puesta a punto de nuevos equipos– o la colaboración en el desarrollo de protocolos para la devolución a un uso normal de los equipos utilizados en pacientes con COVID-19.

“ La situación era tan dramática que pasaba por emular a la tripulación del Apolo XIII ”

Ignacio Narváez



ANA CABRERO

Subdirectora de Ingeniería del Hospital General Universitario Gregorio Marañón

¿Qué labores se han desempeñado desde el departamento de Ingeniería para adecuar las diferentes áreas del hospital al tratamiento de pacientes con COVID-19?

Llevamos a cabo las labores que normalmente hacemos en los hospitales, como ocuparnos de que las infraestructuras y el equipamiento permitan al personal sanitario desarrollar sus funciones. Sin embargo, esta misión, que ya no resulta fácil debido a la antigüedad y obsolescencia en el que se encuentran los hospitales más grandes y antiguos del país, nos ha llevado en este periodo COVID-19 a desarrollar, toda-



“ El personal de ingeniería y mantenimiento corría a gran velocidad delante del *tsunami* de la emergencia sanitaria ”

Ana Cabrero

vía más, el ingenio para poder encontrar soluciones rápidas y técnicamente aceptables que permitieran adaptar los espacios y equipos a la enorme demanda sufrida.

Para hacerse una idea de la magnitud de los trabajos que se han tenido que ejecutar, el 16 de marzo en el *Marañón* había 282 pacientes ingresados con COVID-19, el 31 del mismo mes la cifra era de 1031 hospitalizados y 238 esperando en la urgencia para poder serlo. Tuvi- mos que crear zonas de atención en espacios ganados a otros usos y que tenían que ser rápidamente adecuados, el personal de ingeniería y mantenimiento corría a gran velocidad delante del *tsunami* de la emergencia sanitaria.

En 24 horas se habilitaron zonas de hospitalización dotándolas de las instalaciones necesarias de electricidad, gases medicinales, llamadas de enfermera, mobiliario etc. Las camas de las unidades de cuidados intensivos pasaron de las 18 a las 112, se creó una unidad nueva de 27 puestos en la antigua biblioteca del hospital en 3 días. Es importante mencionar que estas unidades son de las más complejas técnicamente por el tipo de instalaciones que necesitan.

Además, fue clave el papel de los técnicos de mantenimiento, extre-

mando sus tareas para garantizar el buen funcionamiento de instalaciones vitales como la climatización, los gases medicinales o el equipamiento electromédico.

INFRAESTRUCTURAS

EDUARDO CANO

Jefe de división de Infraestructuras Sanitarias del Sermas
(Servicio Madrileño de Salud)

¿Cómo se ha coordinado la crisis desde los Servicios Centrales del Sermas?

En cuanto a la dotación de equipamiento e infraestructuras para la lucha contra la COVID-19, desde el momento en que se percibieron indicios sobre la extensión de la pandemia, previendo que la dotación de medios técnicos existentes (especialmente equipamiento sanitario vital) no sería suficiente para afrontar los picos de necesidades asistenciales, el Sermas, a través de la Dirección General de Infraestructuras Sanitarias en coordinación con

la Dirección General de Proceso Integrados de Salud y la de Gestión Económico-Financiera y Farmacia, estableció, entre otras medidas, la estrategia de adquirir centralizadamente la mayor cantidad posible de equipos de asistencia vital con el fin de minimizar el déficit de equipamiento durante la primera etapa de la pandemia. Un equipo multidisciplinar en permanente coordinación con todos los hospitales y el Hospital COVID-19 Ifema, ha gestionado desde el inicio la compra masiva de todo el equipamiento vital (fundamentalmente respiradores, equipos de monitorización, ecógrafos, RX, etc...) enfrentándose a numerosas dificultades que presentaba el mercado mundial, por el desabastecimiento existente a nivel global. Posteriormente en coordinación con todos los centros y a medida que el equipamiento adquirido (o donado en otros casos), se ha procedido a la asignación y redistribución del mismo de la manera más eficiente posible.

¿Qué volumen de procedimientos han gestionado?

Con motivo de la situación excepcional provocada por el virus SARS-CoV-2 y a los efectos de impulsar la adquisición urgente del equipamiento sanitario, así como la reali-

“ La colaboración de las entidades privadas ha sido fundamental para la puesta en marcha y el correcto funcionamiento del Hospital de Ifema ”

Eduardo Cano

zación de obras y servicios, ha sido necesaria su contratación mediante la tramitación de emergencia prevista en el artículo 120 de la Ley de Contratos del Sector Público. Desde varias Direcciones Generales del Sermas se han tramitado numerosos expedientes para la dotación de equipamiento sanitario y servicios tanto para dotación de hospitales y especialmente al Hospital COVID-19 Ifema. Por otro lado, desde la Dirección General de Infraestructuras, se ha tramitado centralizadamente el suministro de equipamiento vital para dotación de hospitales e Ifema, consistente básicamente en respiradores (invasivos, no invasivos y de transporte), ecógrafos, RX portátiles, salas de RX, monitores multiparamétricos para UCI y convencionales, máquinas de anestias, etc. Por otro lado, los propios hospitales inicialmente también adquirieron una pequeña cantidad de equipamiento. Por último, las donaciones tanto de Ministerio de Sanidad, de entidades privadas o incluso cesiones temporales de otras Administraciones o entidades privadas, han supuesto una aportación esencial para afrontar la fase de mayor presión asistencial de esta pandemia. En conjunto, todas estas adquisiciones, incluidas las donaciones/cesiones, ha implicado la tramitación de más de quinientos expedientes de adquisición, para un total acumulado de más de veinte mil equipos (inclu-

“ La colaboración asistencial-no asistencial, con Ingeniería a la cabeza, ha resultado crucial

Jesús Álvarez



yendo todo el equipamiento menor y fungibles).

¿Puede afirmarse que el Hospital de Ifema es una experiencia exitosa de colaboración público-privada?

Sin ninguna duda, la colaboración de las entidades privadas, en muchos casos de manera desinteresada, ha sido fundamental para la puesta en marcha y el correcto funcionamiento del Hospital COVID-19 Ifema. La rapidez de la respuesta, agilidad en ejecución y profesionalidad de las entidades privadas intervinientes, en coordinación con el Sermas, han propiciado el montaje y puesta en funcionamiento de unas instalaciones que afortunadamente han logrado cubrir en un tiempo sorprendente la necesidades asistenciales provocadas por el desbordamiento de los hospitales. El trabajo del voluntariado, así como las aportaciones particulares y privadas, incluyendo donaciones de numeroso equipamiento, que se han realizado en este centro, también han sido piezas clave para alcanzar el nivel de funcionamiento alcanzado.

SERVICIOS ASISTENCIALES

JESÚS ÁLVAREZ

Coordinador de bloque quirúrgico del Hospital San Pedro, del Servicio Riojano de Salud

Desde la parte asistencial, ¿qué relación se ha mantenido con las áreas de ingeniería?

La actual pandemia de COVID-19 ha supuesto una profunda prueba de estrés para las organizaciones sanitarias como jamás antes habían tenido que soportar.

Se ha puesto de manifiesto que ante cualquier reto de cierta transcendencia, es imprescindible la colaboración, el flujo de la información, las sinergias... entre distintas organizaciones y entre las distintas áreas.

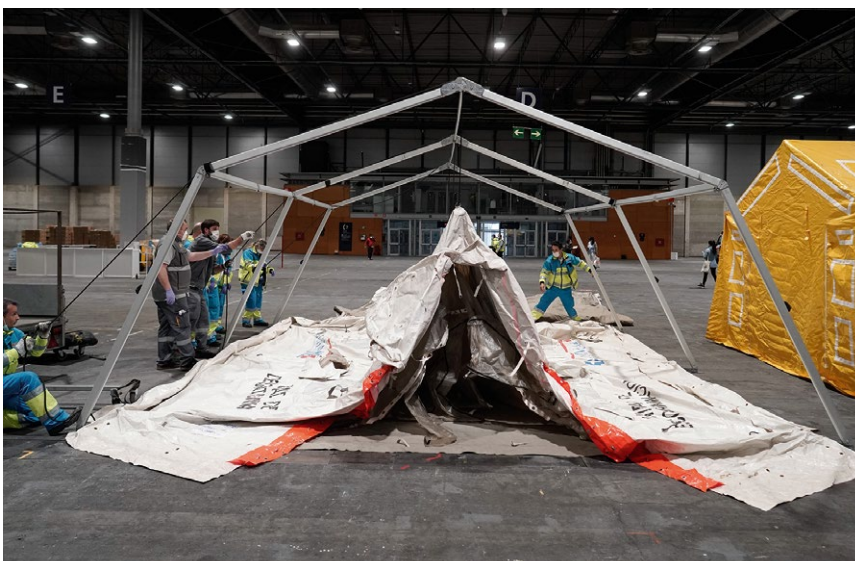
A nivel hospitalario, se ha obligado a nuestros centros a reinventarse, a cambiar roles de instalaciones y de profesionales, a adecuarse a nuevos escenarios.... Y todo ello en periodos de tiempo muy cortos.

En este escenario de *inputs* en cambio constante, la colaboración asistencial-no asistencial, con Ingeniería a la cabeza, ha resultado crucial. Y en aquellos hospitales donde ha funcionado de manera más fluida el resultado ha sido mucho mejor, siendo probablemente una de las claves diferenciadoras.

Como cualquier crisis y, al igual que ha sucedido en la Historia con guerras o con plagas, esta va a suponer un avance muy importante en diferentes ámbitos, como el teletrabajo, coordinación entre ingeniería hospitalaria y asistencia, flexibilidad,... esas oportunidades no se pueden dejar pasar.

MANTENIMIENTO

¿Cómo se han llevado a cabo las labores de mantenimiento, ventilación, etc., especialmente tenien-





do en cuenta la importancia de la protección del personal y de los pacientes al contagio?

BEATRIZ BLANCO

Jefa de Sección de Mantenimiento del Hospital Ramón y Cajal

Para llevar a cabo las labores de mantenimiento, debido a la necesidad de ejecutarlas en multitud de ocasiones en zonas críticas, se estableció un protocolo de actuación, priorizando la protección del personal de mantenimiento, estableciendo las indicaciones de uso de las EPI marcadas por salud laboral.

Las actuaciones en las instalaciones de climatización y suministro de gases medicinales han sido las más requeridas durante esta crisis.

Respecto a las actuaciones en climatización, se modificaron los parámetros de servicio (presiones diferenciales entre espacios y renovaciones/hora de ventilación) y se suministraron e instalaron equipos portátiles de filtración H-14 en unidades de terapia respiratoria.

Y en relación con la instalación de gases, la más afectada por esta crisis, las labores principales fueron el aumento de diámetro en líneas de distribución y ajustes de la regulación de presión por zonas para incrementar la capacidad de la misma y poder satisfacer la altísima demanda de oxígeno.

LAURA GÓMEZ

Jefa del Servicio de Mantenimiento del Hospital Universitario de Móstoles

Dado que el Hospital de Móstoles tiene subcontratado tanto el mante-

nimiento de instalaciones y edificio como el de electromedicina, se han comunicado a las respectivas empresas implicadas las instrucciones e indicaciones para la realización de los diferentes mantenimientos en función de las zonas afectadas. Todo ello en aras de garantizar la seguridad tanto de los técnicos, como del personal sanitario y pacientes.

Las instrucciones dadas a las empresas externas que actúan de forma puntual en el hospital, según demanda o de forma programada, fueron las siguientes:

- Todos los mantenimientos preventivos que no fueran esenciales para el correcto funcionamiento de los equipos se demoraron al menos dos semanas.
- En el supuesto de que fueran esenciales, se estudiará caso por caso.
- Para los avisos de mantenimientos correctivos, previamente los técnicos en cuestión se podrían a disposición de los responsables tanto asistenciales como técnicos para recibir las directrices oportunas, al objeto de seguir los circuitos establecidos al efecto dentro del Hospital y evitar el acceso a zonas contaminadas.
- En caso de disponer de personal fijo en el hospital se tendrían que adecuar los turnos de trabajo del personal de las empresas asegurando la presencia de profesionales suficiente para toda la semana indistintamente de si se trata de días laborales o festivos, se incrementa turnos de tarde y noche y se rebajan los de mañana.

- Aseguramiento de las condiciones del espacio en que se actúa a fin de disponer el equipo de protección adecuado a la tarea y riesgo a afrontar. Equipos proporcionados y vigilados por el personal sanitario del hospital

Tanto los mantenimientos preventivos y conductivos no esenciales en zonas afectadas fueron aplazados. Las averías producidas dentro de zonas afectadas se analizaban una a una, en función de la necesidad de su resolución o la posibilidad de su aplazamiento. Si era necesaria su resolución inmediata, se tomaban las medidas de prevención respectivas en cada caso.

La adaptación de espacios no destinados a cuidados intensivos ha consistido en la adecuación de las zonas que lo permitían, tales como quirófanos, donde se ha revertido la presión positiva de las salas por presión negativa. En los casos en los que las infraestructuras existentes no lo permitían, se optó por la posible ventilación de forma natural como complemento en los casos necesarios.

ANTONIO GONZÁLEZ

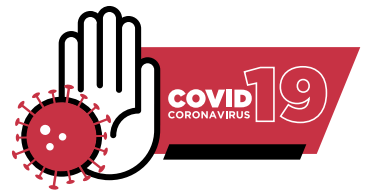
SAN ISIDRO

Director de la Unidad de Negocio Iberia de CBRE

¿Cómo han gestionado las empresas de servicios a infraestructuras la continuidad de sus prestaciones en medio de esta crisis sanitaria?

Las empresas de servicios son intensivas en mano de obra.

Si nos centramos en las empresas de servicios de *Facility Manage-*



ment, los servicios más integrados en la disciplina son mantenimiento, seguridad, restauración y limpieza. EL sector agrupa aproximadamente a 41 500 empresas, que emplean a 836 000 trabajadores, con una facturación de 24.500M€/año.

La continuidad de las prestaciones ha venido marcada en primer lugar por una intensa comunicación entre todos los *stakeholders* (clientes, proveedores, empleados, agentes sociales, accionistas, alta dirección) y la capacidad de “devorar” información dentro de una situación inédita, para actuar de una manera inmediata.

¿Cómo ha coordinado su departamento y la relación con el resto del comité de dirección de la empresa?

Desde CBRE GWS la dinámica diaria ha venido marcada por preservar la integridad física de nuestros em-

pleados (PRL). El punto de inflexión en la operativa diaria lo ha marcado el R.D. 463/2020, impulsando el teletrabajo en empleados y clientes.

Liderar una unidad de negocio con que factura nueve millones de dólares y con más de 100 empleados es todo un reto. La parte táctica la está marcando:

- Adelantar servicios de nuestro core aprovechando edificios vacíos.
- Comunicación: bien de forma individual o en grupo hemos mantenido videoconferencias (Zoom, Skype) en la unidad de negocio.
- Control financiero: algunos clientes han renegociado sus contratos lo cual nos ha llevado a reducciones de costes.
- Retención del talento: para preservar el talento y dar respuestas a la situación hemos tenido que abordar ERTE.

• *Partners*: estamos trabajando estrechamente con nuestros proveedores.

• Cerca de los clientes: a través de *webinars* con clientes actuales o potenciales liderados por nuestros responsables comerciales.

La relación con el comité de dirección es diaria. Todos los días a las 9:00 h., con el segundo café, definimos la estrategia vía videoconferencias. Estamos aprendiendo mucho en este entorno VUCA.

¿Qué previsión de futuro económico tienes y cuáles crees que serán las decisiones que las empresas tendrán que tomar para sobrevivir en un escenario COVID19 y pos-COVID19?

Como ingeniero, creo más en series y tendencias que en previsiones. La semana 18 del presente año nos ha traído un descenso en el PIB del 5,2 % durante Q1 frente al Q4 del 2019. ¡Y solo con un impacto real de la situación COVID desde el 16 de marzo! Parece bastante plausible que en el Q2 de este ejercicio experimentemos una nueva caída, lo que nos situará, según el criterio de *Shiskin*, en recesión técnica.

En definitiva, nos enfrentamos a una crisis económica que algunos economistas equiparan ya a la de 1929. La curva de recuperación diferirá según la robustez de las economías de los países, y la nuestra se debate entre una “V” o una, cada vez más probable, “U”.





“Ha sido indispensable la buena fe, la colaboración proactiva y el entusiasmo con que cada parte ejecuta sus funciones. La clave reside en la comunicación entre los diferentes agentes y la parte asistencial”

David Sanz



Lo que toca es correr mucho. Las organizaciones debemos inocular a nuestros colaboradores el sentido de urgencia para:

- Recuperar el terreno perdido. Incrementar los ingresos con el mejor talento + tecnología + innovación.
- Reestructurar la organización. Volverla más LEAN para afrontar la nueva realidad.

Repensar las operaciones. Adaptarlas al mundo en el que viviremos con el cliente en el centro (pero ahora de verdad)

EMPRESAS DE SERVICIOS

¿Cómo han podido solventar la demanda de equipamiento y cómo se ha coordinado la colaboración entre las diferentes empresas de servicios en la atención al Sistema Sanitario?

DAVID SANZ

Responsable de Navarra en Agenor Mantenimientos

La respuesta no es única, y depende de la situación de cada centro hospitalario, pero de forma general

la mayor demanda se ha centrado en ventiladores, monitorización de constantes vitales y equipos portátiles de RX.

El primer paso ha sido limitar la prestación sanitaria a las acciones más urgentes, liberando recursos a la lucha con la COVID-19. En la medida de lo posible, también se han realizado nuevas adquisiciones que, junto con donaciones y cesiones de varias entidades, han ayudado a aliviar la situación.

Por último, se han recuperado equipos retirados (bien desfasados tecnológicamente o bien desechados por averías caras).

Todo ello ha supuesto un gran reto al personal de los servicios de electromedicina que han tenido que compatibilizar la puesta en marcha del nuevo material, con los trasladados de equipamiento y la reparación de otros para conseguir el máximo número de equipos en las unidades COVID.

En el caso de los ventiladores, ha sido habitual el uso de mesas de anestesia y equipos portátiles, ambos originalmente diseñados para emplearse en cortos periodos de tiempo y con otras funciones. Para compensar la limitación de ciertas funciones, ha sido indispensable la adecuada monitorización y supervisión por los excelentes profesionales con que cuenta nuestro sistema sanitario.

En cuanto a a coordinación entre las diferentes empresas no se ha desarrollado de manera uniforme



en todas las instituciones sanitarias, dado que las estructuras y peculiaridades de cada una de ellas lo imposibilitan. Dicho esto, en general la coordinación se ha realizado mediante reuniones y procedimientos de trabajos verbales donde se establecen las obligaciones de cada parte, ya que la falta de tiempo ha impedido plasmar condiciones y obligaciones por escrito.

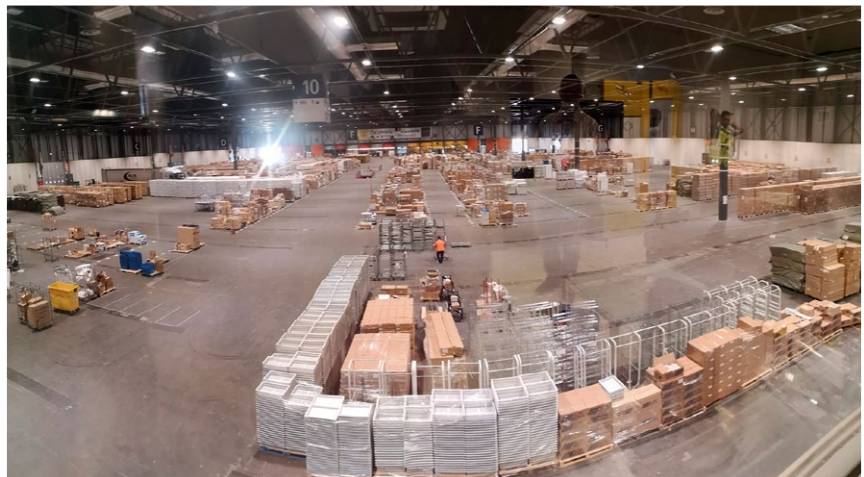
Podemos tomar como ejemplo la adecuación de hoteles y nuevos espacios para pacientes COVID. Se han desarrollado reuniones de coordinación previa a la puesta en marcha entre la parte asistencial, servicios de limpieza, *catering* y mantenimiento (siendo las tres últimas empresas de servicios). En ellas, se han establecido las recomendaciones y delimitación de labores. Posteriormente, “Ningún plan sobrevive al contacto con el enemigo” y por ello, ha sido indispensable la buena fe, la colaboración proactiva y el entusiasmo con que cada parte ejecuta sus funciones. En este aspecto, la clave reside en la comunicación entre los diferentes agentes y la parte asistencial.

BORJA RIBED

Director general de APR Salud

Como medidas inmediatas, a nivel interno, en una semana ya disponíamos de todo el material necesario de protección individual para proteger a nuestros ingenieros de servicio y personal de almacén y laboratorios. A nivel externo, prestamos a los centros sanitarios todos los equipos de que disponíamos en nuestras instalaciones y laboratorios, adaptándolos a las necesidades de los hospitales.

Posteriormente actuamos en dos líneas diferenciadas. Por un lado, servir de canal a nivel europeo para traer más de una docena de equipos portátiles de RX, reacondicionarlos y entregarlos a diferentes hospitales. Ser una empresa nacional mediana, sin dependencia internacional, nos permitió actuar de forma ágil y ajustar nuestros recursos logísticos, técnicos y financieros a este nuevo



“Ha sido emocionante y me gustaría agradecer a todo el personal que ha participado, directa e indirectamente, su esfuerzo, vocación y compromiso en la lucha contra esta pandemia”

Borja Ribed

entorno, ampliando líneas de crédito para acometer las adquisiciones por adelantado y con la máxima prioridad. Por otro lado, logramos adquirir y entregar siete portátiles digitales nuevos para distribuir en distintas comunidades en sus centros públicos de salud. En ambos casos conseguimos en quince días preparar y entregar todos estos equipos tan necesarios en el diagnóstico pulmonar.

En relación con el Hospital de Ifema, APR Salud ha suministrado tres equipos portátiles de radiología, dos en préstamo y uno adquirido por el Sermas. La colaboración con las empresas de electromedicina del Ifema, empresas de servicio de telecomunicaciones, de radiología y protección radiológica, etc. ha sido impecable en todos los aspectos.

En esta crisis se ha demostrado que donde antes había empresas competidoras a nivel de venta o de mantenimiento, ahora ha habido compañeros de profesión poniendo sus conocimientos y capacidades al servicio de la sanidad para dar respuestas ágiles y concretas. Se ha pasado de ser ingenieros de servicio de una empresa en particular, a ingenieros al servicio de la sanidad y

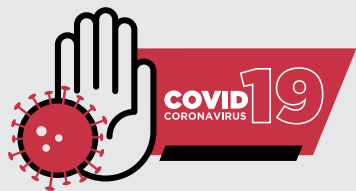
los pacientes. Ha sido francamente emocionante y me gustaría aprovechar estas líneas para agradecer a todo el personal que ha participado de forma directa e indirecta su esfuerzo, vocación y compromiso en la lucha contra esta pandemia.

UN PROYECTO DE PRESENTE PARA EL FUTURO

El 30 de abril recibieron el alta las últimas cuatro pacientes que permanecían en el Hospital COVID-19 de Ifema. El equipo de ingeniería ha dejado previsto el desmontaje, marcando todas las piezas reutilizables, de forma que con los mismos planos se pueda reinstalar el hospital en un par de días. Además, habrá detrás un trabajo logístico continuo, de forma que estén disponibles tanto instalaciones como equipamiento, fungible y farma.

Se cierra así un proyecto que marca un hito en la ingeniería sanitaria española e internacional, en el que el COIIM ha tenido una participación destacada.

Agradecemos a los profesionales que han participado en este reportaje, todos ellos miembros de la Comisión de Ingeniería Médica y Sanitaria de COIIM-AIIM



ACCIONES COIIM-AIIM

Han sido numerosas las iniciativas que el Colegio ha lanzado desde que se decretó el estado de alarma y otras en las que ha participado de forma activa, siempre con el objetivo de ofrecer ayuda y recursos útiles para los profesionales de la ingeniería. La crisis en la que nos hemos visto inmersos nos ha obligado a adaptar nuestros métodos de trabajo y los servicios que el Colegio estaba ofreciendo de una forma rápida, como ha sucedido con la oferta formativa que ha ido completando la parte que ya se ofrecía de forma *online*, o las jornadas que se han ido reconvirtiendo en webinars o talleres a través de videoconferencia. Te presentamos en este resumen algunas de estas acciones:



COIIM-AIIM, a través de su Comisión de Ingeniería Médica y Sanitaria han elaborado los siguientes guías y protocolos, así como diferentes actuaciones:

- Protocolo de ventilación múltiple con un solo ventilador.
- Recomendaciones de actuación para servicios técnicos en hospitales durante la crisis sanitaria ocasionada por la COVID-19 (SARS-COV-2), con el apoyo de la Asociación Española de Ingeniería Hospitalaria (AEIH).
- Colaboración con el Grupo Vithas y el Hospital Ramón y Cajal en el protocolo para duplicar el suministro de oxígeno a pacientes en situaciones de emergencia.
- Soporte al intercambio de información y necesidades entre los distintos hospitales, incluido Ifema, a través de los miembros de esta Comisión.
- A través de sus miembros, soporte al desarrollo de iniciativas de respiradores: <https://www.theopenventilator.com/>



La Comisión de Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales ha elaborado una guía de Buenas Prácticas de Prevención en Riesgos Laborales con recomendaciones para la vuelta al trabajo tras el confinamiento por la COVID-19.



La Comisión de Enseñanza de la Ingeniería Industrial ha elaborado una guía de buenas prácticas para la enseñanza de la ingeniería ante situaciones de emergencia y aislamiento.



Colaboración en relación a distintas iniciativas tanto en el ámbito de la fabricación y redacción de guías y normativas, como en temas relacionados con limpieza y desinfección:

- Soporte en la elaboración de diferentes normas UNE para mascarillas higiénicas. En concreto se han lanzado las siguientes especificaciones:
 - Especificación UNE 0065 sobre requisitos mínimos que deben cumplir las mascarillas higiénicas reutilizables para niños y adultos.
 - Especificación UNE 0064-1 sobre requisitos mínimos que deben cumplir las mascarillas higiénicas para adultos.
 - Especificación UNE 0064-2 sobre requisitos mínimos que deben cumplir las mascarillas higiénicas para niños.
- Colaboración con CDTI en facilitar información de capacidades de fabricación en relación a equipos de protección individual y respiradores para pasarlas al Ministerio de Industria.
- Colaboración en los distintos foros de intercambio de información organizados desde la sociedad, y con apoyo de muchos profesionales en relación a la fabricación de EPI y otras piezas necesarias.



Encuesta de impacto de la COVID-19 sobre la actividad económica e industrial.



Elaboración un informe sobre la necesidad de mantenimiento de la inversión pública en infraestructuras.



Organización de *webinars* gratuitos en los que han participado más de 450 profesionales.

- Soy ingeniero, ¿para qué me sirven las redes sociales?
- Orienta tu carrera profesional.
- Incertidumbre y gestión del cambio.
- Preparación mental para momentos de máxima presión.
- Ingeniería de emociones.
- Ciclo de tres talleres sobre tecnología y ciencia para niños.
- Presentaciones de ingeniero que no parecen de ingeniero.
- Ciclo de asesoramiento financiero impartido por FPA España.



Formación *online*. Se han puesto en marcha 12 cursos de diferentes temáticas con una participación de 60 alumnos.



Hemos realizado dos vídeos donde se mostraba el valor que la ingeniería industrial ha aportado al sector sanitario en esta crisis.



Creación de páginas web con recursos:

- Información legal, económica, empresarial. Sección actualizada según se han ido produciendo novedades en estos ámbitos.
- Actividades culturales y gratuitas para niños y adultos.
- Iniciativas solidarias. Página donde se ha recogido iniciativas puestas en marcha por la Administración Pública como por otras entidades y empresas.

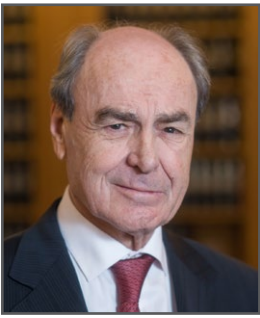


Envío de las siguientes notas de prensa:

- Andrés Gómez: "Ahora más que nunca se ha hecho patente la clara necesidad de la reindustrialización de nuestro país".
- Los ingenieros industriales piden movilizar los recursos necesarios para afrontar la crisis sanitaria.
- Los ingenieros industriales publican un protocolo de ventilación múltiple con un solo ventilador.
- Los ingenieros industriales publican recomendaciones de actuación para servicios técnicos en hospitales.
- Mantener la inversión pública en infraestructuras generaría el 2,9 % del PIB en 2020.



Hemos estado presentes en diversos medios de comunicación como en el programa *Fin de Semana* de COPE.



Manuel Soriano

CIBITEC21: PROMOVRIENDO LA TRANSICIÓN DIGITAL

DIRECTOR DE CIBITEC

En una conferencia titulada *Retos de una Europa en transición*, organizada por CEDE el día 18 de febrero en Madrid, el vicepresidente de la Comisión Europea para la promoción del modo de vida europeo, Margaritis Schinas, declaró que Europa ha de abordar cuatro transiciones claves para su futuro:

- **Transición ecológica.** Concretada en el Pacto Verde Europeo, que apuesta por una economía circular y neutra en carbono, pero también socialmente justa. Esto requerirá una nueva política industrial y una importante inversión cifrada en 1 billón de euros en la próxima década. La Comisión Europea adopta-

ría en marzo de 2020 una estrategia industrial para la UE focalizada en el doble reto de una transición ecológica y digital.

- **Transición digital.** Según se recoge en el documento *Dar forma al futuro digital de Europa*, donde se establecen los tres objetivos estratégicos para los próximos cinco años:
 - una tecnología que redunde en beneficio de las personas,
 - una economía justa y competitiva y
 - una sociedad abierta, democrática y sostenible.

Con ese propósito, el 19 de febrero, la Comisión Europea presentó dos co-

municaciones: *Estrategia europea de datos* y *Libro blanco sobre inteligencia artificial*. La Comisión considera que solo en infraestructuras digitales y redes la UE tiene un déficit anual de inversión de 65 000 millones de euros.

- **Transición hacia una gestión colectiva de las políticas de inmigración y asilo.** Esta medida es necesaria para conseguir una inmigración ordenada sin la cual Europa no podría vivir, dada su baja demografía, pero que a la vez garantice el modo de vida europeo.
- **Transición hacia una formación y capacitación laboral necesarias.** Es una preocupación común del sector empresarial que no puede cubrir



el 40 % de sus necesidades actuales, en un contexto donde el 47 % de la población europea no tiene competencias digitales suficientes. La Comisión presentará en el segundo trimestre de 2020 un plan de acción sobre educación digital para promover la capacidad digital en todos los niveles de la educación.

La Asociación y el Colegio de Ingenieros Industriales de Madrid asumieron ya en 2015 que el proceso de transformación digital era un factor clave para el mantenimiento y el desarrollo adicional de un sector industrial robusto y competitivo y, en razón a ello, decidieron organizar en 2017 el primer Congreso Iberoamericano de Ingeniería y Tecnología (Cibitec17) sobre digitalización de la Industria. Cibitec nació con una visión de futuro amplia centrada, principalmente, en los sectores industriales, pero que también contemplaba el proceso de la digitalización de la economía en general y analizaba las barreras y soluciones para la consolidación de la transformación digital. También estuvo presente en su origen el compromiso de los organizadores de integrar en la iniciativa el mundo iberoamericano, en razón a los estrechos vínculos culturales y económicos de España con aquel entorno. Cibitec17 contó con 284 asistentes, de los que 53 fueron ponentes, y con el apoyo económico de 12 patrocinadores. El ámbito iberoamericano estuvo presente con ponentes de Portugal y México y también se contó con la asistencia como ponente de un representante de la Comisión Europea.

En 2019 se celebró la segunda edición del congreso como Cibitec19, superando ampliamente los resultados positivos de la primera edición en asistentes, ponentes y patrocinadores, así como en participación iberoamericana. En Cibitec19 participaron 415 personas, de las que 63 fueron ponentes, y contó con el patrocinio de 16 empresas. El ámbito iberoamericano estuvo representado por ponentes de México, Paraguay, Perú y EE.UU. También se contó con participación de un ponente de la Comisión Europea. El perfil de los asistentes se recoge en la Figura 1, siendo los representantes del sector

empresarial los más numerosos. La evolución de los datos clave en ambas ediciones se representa en la Figura 2.

En Cibitec19 se abordó la visión general del proceso de transformación digital desde el Gobierno, la UE, la CEOE, el ámbito iberoamericano y una gran empresa tecnológica y se aportaron también visiones específicas sobre la situación de las tecnologías habilitadoras con la participación de representantes de empresas clave en la materia. El estado de la implantación de la digitalización se analizó en sectores claves para la economía tales como industria, energía, agroalimentación, industria de la defensa, sanidad y movilidad. El congreso dedicó sesiones específicas a tratar sobre la digitalización en los nuevos enfoques de economía y la transformación cultural necesaria para la época digital.

Actualmente se está procediendo al lanzamiento de la tercera edición del Cibitec que se celebrará en Madrid en

la primavera de 2021 en la sede de la Escuela de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid como Cibitec21. Los objetivos de esta tercera edición del congreso son:

- Promover la innovación industrial y la digitalización en todos los sectores de la economía.
- Ser un foro de encuentro para la transformación digital de la industria y promover el desarrollo de los negocios en la materia.
- Promover el acercamiento de las instituciones académicas y empresariales para la adecuación de las capacidades digitales de los Ingenieros a las necesidades de la empresa.
- Contribuir al desarrollo de la ingeniería y de la transformación digital en los países iberoamericanos.
- Promocionar el papel fundamental de las asociaciones y los colegios de ingenieros industriales en el proceso de transformación digital contribuyendo a mejorar la imagen

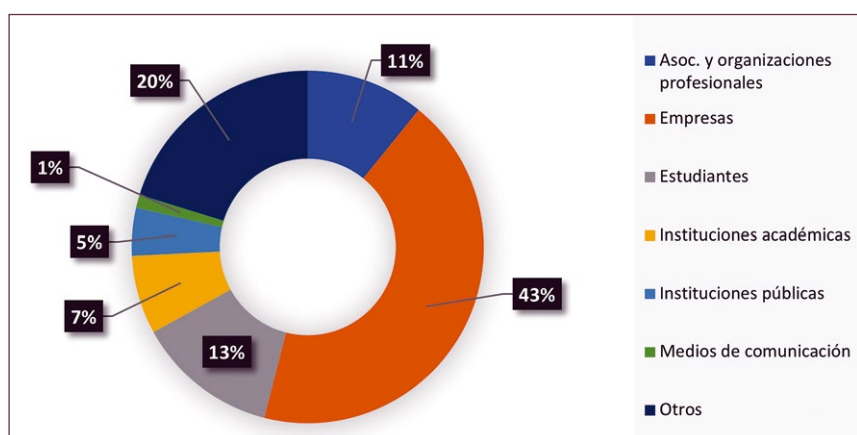


Figura 1. Asistentes a Cibitec19 clasificados por categorías.

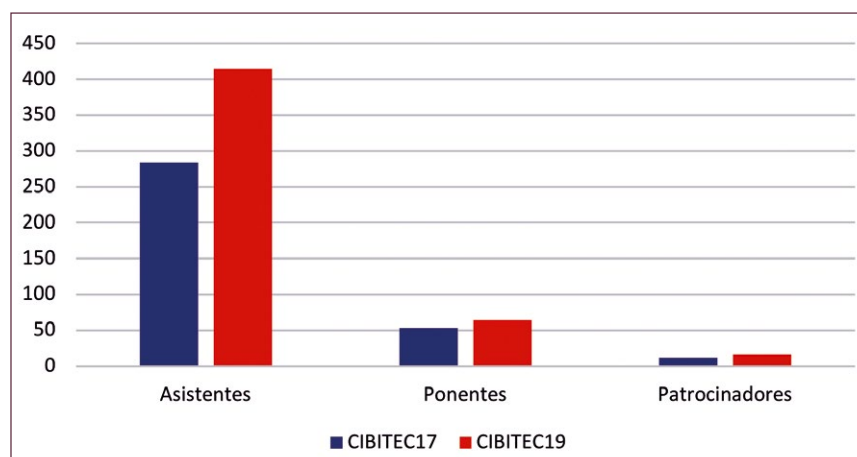


Figura 2. Datos claves comparativos de Cibitec17 y Cibitec19.

innovadora de estas instituciones y su visibilidad general.

Si las dos ediciones anteriores han priorizado la transformación digital de los sectores industriales, Cibitec21 va a tener un enfoque más abierto hacia la transición digital en general, en línea con las directrices recientemente adoptadas por la Comisión Europea y en consonancia con las necesidades actuales de la sociedad, como ha venido a demostrar la gravísima crisis ocasionada por la COVID-19, que ha evidenciado el papel fundamental de la digitalización en todos los sectores industriales y de servicios de cualquier país, especialmente en el campo de la sanidad, la educación o la Administración pública, donde las opciones de teletrabajo así como la aplicación de técnicas digitales a la gestión, la logística o la producción han mostrado su potencial, contribuyendo a resolver problemas muy graves de carácter social y económico.

En línea con sus objetivos generales, CBITEC21 pretende conseguir una ma-

“Las tecnologías digitales no van a resolver todos nuestros problemas, pero sí **permiten ya hacer cosas que hace una década eran impensables.**”

yor participación y protagonismo del mundo iberoamericano en la organización y desarrollo del congreso, y en tal sentido los organizadores promoverán la participación activa de México como país invitado y utilizarán las redes de contacto de organismos clave para la región como la Organización de Estados Iberoamericanos o el Banco Iberoamericano de Desarrollo.

Las tecnologías digitales no van a resolver todos nuestros problemas, pero sí permiten ya hacer cosas que hace una década eran impensables. Conseguir una transformación digital efectiva requiere la existencia de un marco adecuado que asegure la confianza en

la tecnología y dé a las empresas la seguridad, las competencias y los medios para digitalizarse, pues como ha venido a demostrar la pandemia de COVID-19, en palabras de Yuval Noath Harari, el mundo necesita para resolver sus crisis empoderamiento de la ciudadanía y solidaridad global. En este proceso son necesarios el esfuerzo y la coordinación de las Administraciones públicas, la sociedad civil y el sector privado y es, precisamente, en este reto donde se enmarca el compromiso de los ingenieros industriales para contribuir con Cibitec al logro de ese propósito, poniendo la ingeniería al servicio de la sociedad. Os esperamos en Cibitec21. 

¡Muchas ventajas por ser parte del COIIM!

Descubre, compra y descarga tus cupones desde tu portal de descuentos.

¿Cómo puedes beneficiarte de todas las promociones?

01

Entrando en la web coiim.ventajasvip.com

02

Descargando la app "Club Ahorro Vip" en tu móvil.

03

Escaneando el código QR de este tríptico

¡Así de cómodo y fácil!

¡Descarga la app!




¡ESCANEA EL QR Y REGÍSTRATE AHORA!



COIIM.VENTAJASVIP.COM



Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid

Asiim
ASOCIACION DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE MADRID

Tus ventajas por ser parte del COIIM

Accede a más de 300 ofertas y promociones en marcas exclusivas.

¡Descubre cómo aprovecharlas!

El agua de la vida: Amigos de Silva, agua y sanidad en Etiopía

Amigos de Silva (AdS) es una ONG de Desarrollo que realiza proyectos de ayuda humanitaria y cooperación al desarrollo en materia de agua, energía y sanidad en base a los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030. Amigos de Silva fue declarada como ONG de Utilidad Pública en 2009 por el Ministerio del Interior entrando a formar parte del 5 % de ONG que cuentan con esta especial consideración. Su misión es contribuir al desarrollo del continente africano en base a la sostenibilidad, mediante la ejecución de proyectos en materia de agua, sanidad y energía. Amigos de Silva se encuentra inscrita en el Registro de ONG Internacionales de Etiopía desde 2007, situación que le permite implementar directamente sus proyectos en terreno, así como el de otras ONG e instituciones. Además de estar reconocidos por el Gobierno de Etiopía, trabaja directamente con el Ministerio de Sanidad, el Ministerio del Agua, Irrigación y Energía y con sus Gobiernos regionales.

Los primeros años de trabajo de Amigos de Silva en Etiopía se realizaron principalmente en la región de Afar, la región más pobre, desértica y que tiene una extensión de una vez y media Andalucía. Las temperaturas llegan a alcanzar hasta los 52 °C en la época más calurosa y en zonas como la depresión del Danakil, nos podemos encontrar a 180 metros por debajo del nivel del mar. Los Afar, son una población de casi un millón y medio de personas, en un 92 % nómadas, que viven del ganado y tienen que recorrer durante el año grandes distancias para encontrar agua. Una de las últimas tribus nómadas que existen en el mundo.

EL AGUA DE LA VIDA

En el año 2007 en Afar, cuando comenzó el trabajo de Amigos de Silva, solo existía un hospital regional en Dubti, que daba servicio con sus 80 camas a toda la población y varios centros de salud del que correspondían. Los Afar se piensan mucho ir al hospital o no, primero por si realmente van a poder recibir el tratamiento, segundo por el coste del tratamiento y, en tercer lugar, porque se desplaza toda la familia junto con el enfermo y esperan hasta que este se recupere.

En la antigua capital de la región, Assayita, Amigos de Silva finalizó en 2011 la construcción del nuevo hospital de distrito sobre la base de un antiguo centro de salud construido por el emperador Haile Selassie durante los años 60 y que estaba prácticamente abandonado. La decisión de ubicar aquí este proyecto se tomó en base a los principios de la gestión empresarial y gestión responsable de los recursos que utiliza Amigos de Silva en todos sus proyectos, ya que entendemos el valor de un euro, de ahí que se



rehabilitara el centro y se realizara su posterior expansión gracias tanto a fondos privados como a fondos públicos de la Comunidad de Madrid o el Ayuntamiento de Rivas Vaciamadrid entre otros.

Este proyecto recibió un premio de Caja Segovia en 2009, así como el reconocimiento de entidad de Utilidad Pública. Durante los trabajos de construcción y ampliación del Hospital de Assayita, Amigos de Silva desarrolló otros programas sanitarios, ya que había que cubrir las necesidades de la población al mismo tiempo que se estaba construyendo. Por este motivo se desarrollaron programas de nutrición, oftalmología, odontología, así como de transporte de pacientes en situaciones de urgencia utilizando el vehículo de la ONG. El hospital de Assayita es el primer hospital hoy en la región de Afar, con una gestión pública una cobertura de 100 000 personas.

Este trabajo a nivel sanitario se expandió al campo de refugiados situado en Assayita en colaboración con las entidades nacionales, así como con Acnur, implementando un programa de nutrición, así como diversas campañas sanitarias, de vacunación y de formación entre los refugiados.

AGUA

El trabajo de rehabilitación y ampliación del hospital y la realización de los programas sanitarios enseñó a Amigos de Silva que, además del tema sanitario, era preciso cubrir las necesidades de agua en la región, ya que muchos de los pacientes que acudían al centro sanitario presentaban síntomas y enfermedades relacionadas con el consumo de agua en mal estado. En muchas ocasiones, ante la falta de puntos de agua potable, tanto la población como el ganado usa los pequeños arroyos, así como los depósitos de agua que se forman en la temporada de lluvia consumiendo esta agua estancada



Entrada al Hospital Assayita

al mismo tiempo que lo hacen los animales.

El criterio que utiliza Amigos de Silva en la selección de los puntos de perforación se basa en el acuerdo previo con las autoridades locales, con las que visitan los puntos de agua y se comprueban las necesidades, siendo el criterio de emergencia uno de los elementos que más predominan, ya que la falta de agua en una zona supone el desplazamiento de la población nómada a otra área y el conflicto entre las otras tribus y clanes por el agua.

Amigos de Silva se ha centrado en materia de agua, tanto en la rehabilitación como en la perforación de nuevos puntos de agua, no solo en la región de Afar, sino en otras regiones del país. Estos pozos de agua dan servicio principal para mejorar el acceso al agua potable y alguno de ellos, en función de su caudal, se están empleando en sistemas de riego por goteo, lo que mejora sustancialmente la seguridad alimentaria y el acceso a la comida por la población. La repercusión del acceso al agua potable en la sociedad



Perforación de un pozo.

etíope no solo se produce a nivel de la mejora de la salud, sino a nivel social, ya que en África son las niñas las que llevan el agua a sus familias caminando varios kilómetros al día y cargando con grandes bidones amarillos; este hecho impide que estas menores puedan acudir a la escuela, pero al tener un punto seguro de agua más cercano, conseguimos que estas niñas sí puedan ir a al colegio.

Los proyectos desarrollados por AdS se centran en materia de agua y sanidad mediante la implementación directa en el terreno sin intermediarios. La mejora de la atención sanitaria, nutricional, el acceso al agua potable y de calidad, así como la formación de la población en materia de higiene y salud, son herramientas claves para conocer y reducir el origen de muchas enfermedades y de esta manera estar alineados con los objetivos de desarrollo sostenible de 2030.

DIFERENTES

Francisco Moreno Arangüena, presidente de Amigos de Silva, explica que esta entidad se distingue de otras en el sector por sus protocolos de actuación únicos de trabajo sobre el terreno y su gestión empresarial. Actualmente cuenta con un portfolio de 59 pozos de agua rehabilitados, 42 pozos de agua construidos y 8 programas sanitarios implementados en Etiopía, lo que ha supuesto que un total de 550 000 beneficiarios hayan mejorado su calidad de vida.

La especialización de la entidad, y el hecho que le diferencia de otras organizaciones, es encontrarse de forma permanente en el territorio en el que ejecuta los programas. Ello le permite contar con un conocimiento propio de la forma en que las solicitudes de ayuda que recibe pueden convertirse en una realidad. Su experiencia en trabajar con el terreno desde el mismo momento de su nacimiento, en 2005, le permite



ahora implementar nuevos proyectos para asistir a la población vulnerable, especialmente a la población infantil, y a mejorar la cobertura del agua potable en poblaciones rurales.

CAMBIANDO DOS MUNDOS

Durante el largo recorrido que ha realizado Amigos de Silva a través de los años, ha llegado a la conclusión de la importancia de cambiar dos mundos; no quiere limitarse a mejorar las condiciones de vida en Etiopía, sino que quiere ayudar a cambiar la mentalidad en nuestro país con respecto al uso del agua, un bien necesario y de vital importancia que debemos cuidar; para ello realiza tareas y jornadas de sensibilización en empresas y centros escolares.

"Muchas entidades y organizaciones nos consultan y aprenden in situ cómo trabajar y desarrollar los proyectos, ya que tenemos un expertise poco frecuente en el sector", explica Francisco Moreno Arangüena. Así lo han podido comprobar entidades destacadas en el ámbito de ayuda al desarrollo, además de trabajar con Aecid (cooperación española), Amigos de Silva tiene en su haber, el trabajo en proyectos de cooperación con UK Aid (cooperación inglesa), la Organización Mundial de la Salud (OMS), Mott MacDonald,

DNdi, London School of Hygiene & Tropical Medicine, entre otras. A ello se une la especialización en la gestión empresarial de este tipo de proyectos, ya que desde 2005 hasta la actualidad, Amigos de Silva ha gestionado de manera profesional y eficaz 3 706 035 euros en proyectos de cooperación al desarrollo. Ello ha sido posible gracias al conocimiento y la experiencia adquirida en implantar la relación con los donantes institucionales y privados, lo que supone haber generado y desarrollado un protocolo de actuación que permite completar todo el proceso de la ayuda al desarrollo. En esta línea, la entidad ha apostado desde su origen por la transparencia, ya que Amigos de Silva realiza auditorías tanto en terreno como en España y presenta las documentaciones de proyectos, facturas y demás fuentes de verificación a sus donantes institucionales y privados en función de sus requerimientos.

Desde 2015 hasta julio de 2019, AdS ha trabajado con Ukaid en el proyecto KalaCORE que se desarrollaba en 6 países a la vez: 3 en Asia y 3 en África, siendo Amigos de Silva la ONG responsable en Etiopía. Su finalidad ha sido la detección y tratamiento de la *Leishmaniasis visceral*, considerada enfermedad olvidada y que en estos países se transmite a las personas. La *Leish-*

maniasis tiene una relación directa con la malnutrición, ya que incrementa las posibilidades de contraer la enfermedad en zonas endémicas, así como con el VIH, ya que existe un elevado índice de personas coinfectadas.

Las actuaciones de ADS en este sentido han ido dirigidas en un primer momento, a la validación de los datos existentes a nivel nacional, juntamente con la implantación de un programa de nutrición específico para este tipo de enfermos, lo que ha supuesto una reducción del 50 % de los días de hospitalización y de las horas de sufrimiento.

Junto a estas actividades, se ha hecho hincapié en la formación de la población a nivel preventivo para evitar contraer la enfermedad en base a los estudios epidemiológicos realizados, así como la diseminación de toda la información recopilada de esta enfermedad para que pueda ser utilizada en un futuro tanto por el Ministerio de Salud, como por otras entidades de desarrollo, tanto públicas como privadas.

El 23 de noviembre de 2019, Amigos de Silva junto al CSIC inauguraron un proyecto pionero de eliminación del fluoruro del agua en el Valle del Rift. Este sistema innovador ha sido patentado por el CSIC y la Universidad de Addis Abeba, los cuales, no solo han descubierto una manera eficaz y eficiente para eliminar el flúor, sino que también han encontrado un método óptimo de producción de adsorbentes. A la inauguración asistieron el embajador de España en Etiopía, miembros del CSIC, miembros de la Universidad de Addis Abeba, así como miembros de Amigos de Silva y otros amigos relacionados con el proyecto y la actividad de la ONG; evento que ha tenido una gran repercusión en los medios en España, Etiopía y a nivel internacional.

Fruto de todo este intenso y ya duro trabajo, el presidente de Amigos de Silva acumula varios reconocimientos, el Premio Feel Good de la Fundación La Caixa por el libro *"Mi lugar en el Mundo. El agua de la Vida"*. Plataforma Editorial, 2016, que ya está en su tercera edición, así como el Premio Hombres por la Igualdad, concedido por el Ayuntamiento de Alcobendas (Madrid, España), otorgado en 2018. 

¿TIENES DOLORES DE ESPALDA?

Adeslas

LEVÁNTATE AHORA Y ADQUIERE LOS HÁBITOS NECESARIOS PARA CUIDAR DE TU ESPALDA

Cuidar de tu espalda es importante. Sostiene tu cuerpo, permite realizar tus movimientos cotidianos y protege tu médula espinal.

El dolor de espalda es frecuente, afecta al 80 % de las personas al menos una vez en la vida. En España es una de las principales causas de baja laboral.

Las causas más frecuentes del dolor de espalda son: posturas incorrectas, levantar peso de forma inadecuada, sedentarismo, falta de tono muscular, sobrepeso, tabaquismo, traumatismos...



Cuida tu postura

Adopta posturas correctas y realiza los movimientos y esfuerzos con la menor carga posible para tu espalda.



De pie

Mantén la espalda erguida y con la pelvis en posición neutra.



Sentado

Ten la espalda apoyada y levántate con ella recta.



Agachado

Flexiona las rodillas con la espalda recta.



Tumbado

De lado con una o ambas rodillas flexionadas o boca arriba con la almohada debajo de ellas.

Adapta tu entorno de trabajo



Adecua tu entorno de trabajo a la tarea que realizas. Por ejemplo, **si estás en una oficina**, utiliza una silla confortable y regulable, una mesa, ordenador y teclado adecuados, y ten tu material de trabajo a tu alcance.

Si teletrabajas, dedica un espacio de tu casa para trabajar, utiliza una silla con respaldo que permita tener la espalda apoyada y los pies en el suelo, y una mesa donde puedas apoyar los antebrazos, tener la pantalla del ordenador a la altura de los ojos y el material de trabajo a tu alcance.



Recuerda, es importante:

levántate y muévete durante un par de minutos cada hora.

Realiza ejercicio habitualmente

Mantén tu espalda sana y fuerte realizando ejercicios para fortalecerla.



Ejercicio aeróbico moderado

tipo caminar, durante 30 minutos 5 días a la semana (o 1 hora 3 días a la semana) y si lo realizas en casa: rescata la bicicleta estática, camina, salta o baila. Prueba a hacer clases virtuales a través de alguna plataforma *online*.

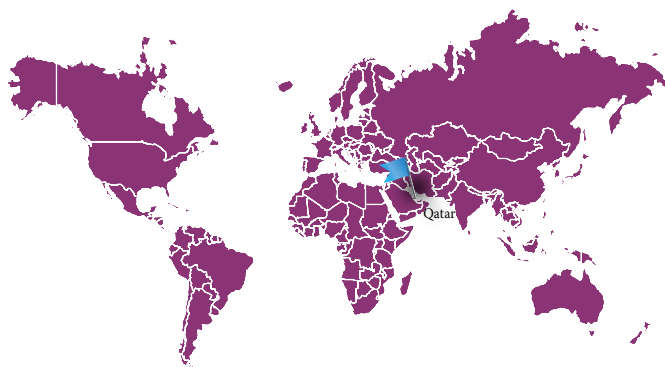


Tonificación muscular

Realiza ejercicios de tonificación de espalda y abdomen 2 veces por semana. Y si lo realizas en casa, haz ejercicios de abdominales, sentadillas y flexiones.

ADESLAS ofrece condiciones especiales a todos los colegiados del COIIM.

Más información en: www.coiim.es



ÓSCAR SÁEZ DOMINGO

Ingeniero industrial por la Universidad Politécnica de Madrid. Titulado en 1998 y colegiado desde 2006. MBA por el Instituto de Empresa en 2000.

Comencé mi carrera profesional hace 23 años en el sector industrial de las telecomunicaciones, en departamentos de ingeniería y producción. En marzo de 2001, me incorporé al equipo de Empty, una empresa dedicada a la construcción de proyectos singulares, tanto en el ámbito de los museos y exposiciones temporales como en el de la arquitectura, el interiorismo y la rehabilitación. Empty se fundó como una empresa familiar y el objetivo era profesionalizar y consolidar su actividad. Así, mi andadura en la compañía comenzó desde la dirección de Proyectos de Interiorismo y Rehabilitación, pasando a asumir una mayor responsabilidad como director de Operaciones en 2009, cuando iniciamos la expansión internacional de Empty. Actualmente somos un equipo de 140 profesionales y tenemos presencia en Reino Unido, Francia, Italia, Turquía, Qatar y Dubái.

¿Qué impulsó a la empresa a salir de España y cómo llegó a establecerse en Qatar?

En 2009 ganamos varios concursos para la Expo Universal de Shanghai 2010: los pabellones de España, Madrid y Barcelona. A partir de ahí, y en vista de la crisis económica que padecía España en ese momento y el deseo por nuestra parte de continuar realizando proyectos singulares, entendimos que debíamos ampliar el que hasta entonces había sido el mercado natural de Empty, fundamentalmente

España, y explorar otros países. Qatar en particular era uno de gran atractivo puesto que tenía importantes proyectos culturales en marcha. Era, además, un país donde no existían empresas con el grado de especialización de la nuestra. Surgió entonces la posibilidad de colaborar en el desarrollo del diseño del Museo Olímpico y del Deporte en Doha, y decidimos establecernos allí. Esto ocurrió en el año 2011 y desde entonces hemos tenido trabajo de forma ininterrumpida en Qatar, expandiendo también nuestra presencia a los vecinos Emiratos Árabes Unidos. El

fruto de todo este trabajo ha sido el diseño, junto con el prestigioso estudio de arquitectura francés Ateliers Jean Nouvel, y la construcción del equipamiento museográfico del Museo Nacional de Qatar, 8500 m² de instalaciones muy heterogéneas en un edificio cuyas formas evocan las de una rosa del desierto y donde apenas hay una línea recta. El museo tiene además un equipamiento audiovisual de los más sofisticados del mundo, así como un número impresionante de réplicas hiperrealistas de animales y plantas. Quizás estos dos aspectos, así como el carácter excepcional de su arquitectura, hacen que sea uno de los más importantes del mundo.

¿Qué actividad desarrolla en este momento?

Mi actividad está centrada en la dirección de Operaciones, combinando la dirección general con la de dirección de proyectos. También soy director de la sucursal de Empty en Qatar. En realidad tenemos una estructura básicamente horizontal, donde no existen los clásicos departamentos comerciales, estudios y contratación, compras, producción, RRHH, etcétera. Somos absolutamente atípicos en ese sentido porque funcionamos a partir de la creación de equipos de proyecto, apoyados por un equipo de administración general. Ello hace que todos tengamos una implicación muy directa en los proyectos, realizando tareas en un espectro de actuación



muy amplio. Por eso la versatilidad y la flexibilidad son esenciales para nosotros.

¿Cómo influyó el cambio de país y de cultura en su vida personal? ¿Y en la profesional?

La actividad internacional de Empty me obliga a viajar constantemente. En los últimos dos años he pasado mucho tiempo en Qatar, pero no dejo de ir a otros países como el Reino Unido, Italia, Turquía o los Emiratos. En lo personal es complicado; estar lejos de la familia no es fácil. Al final, aunque la tecnología permite cierta proximidad virtual, las limitaciones son claras, pierdes una gran parte de la vida familiar. En lo profesional diría que todo es más sencillo. Vivimos en un mundo globalizado en el que sin duda hay diferencias culturales que uno debe entender y respetar, pero en el que desde la perspectiva laboral, del trabajo diario, las cosas son muy similares. Obviamente uno debe aprender y adaptarse a contextos específicos, pero al final cae en la cuenta de que en uno u otro sitio, los sistemas de trabajo son parecidos. Desde otro punto de vista, ampliar el mercado nos ha permitido acceder a proyectos mucho más interesantes que si nos hubiésemos limitado al entorno más próximo. Los desafíos y retos son mucho mayores, pero trabajando localmente habría sido imposible participar en proyectos de arquitectos como Jean Nouvel, Norman Foster, Zaha Hadid, Herzog & de Meuron o Santiago Calatrava.

¿Tiene contacto con españoles residentes en Doha?

Siempre hay una tendencia natural a entablar relación con otros españoles que trabajan en el extranjero. Concretamente en Doha, acabas por conocer a muchos de ellos a través de las propias actividades que organizan asociaciones como los *Spanish Business Council*, dependientes de la Cámara de Comercio y que ponen en contacto a las empresas españolas que desarrollamos nuestra actividad en el extranjero. Además, el propio equipo va contactando con otros españoles, aparecen también compañeros de estudios y al final terminas formando parte de esa suerte de red hispana y ampliando el círculo de tus relaciones. Qatar es un país pequeño que permite tener una muy buena visión de quiénes se han establecido allí.

¿Qué oportunidades de trabajo o de negocio ofrece Qatar para los ingenieros y las empresas?

Qatar es un país que invierte mucho en infraestructuras y está en pleno desarrollo. Por eso las oportunidades son muchas. Adicionalmente, hay que tener en cuenta la sólida formación de los ingenieros es-



pañoles. Y el hecho es que esa cualificación se nos reconoce cada vez más fuera de nuestras fronteras. Animo a todos los ingenieros que estén comenzando su andadura en el extranjero a que lo hagan sin complejos y con confianza. Las nuevas generaciones ya han superado la barrera del inglés y, hoy en día, las comunicaciones hacen que el mundo sea más abar cable para viajar y para poder estar en contacto con tu familia y amigos, por lo que no hay excusa para no salir a trabajar al extranjero.

¿Qué podemos aprender del modelo industrial catari?

La realidad es que se trata de modelos relativamente nuevos e importados. Al final son los cataríes quienes están aprendiendo de todos nosotros. En este sentido, es cierto que el país hace un gran esfuerzo por desarrollar una industria e infraestructuras de primer nivel, aportando los recursos económicos necesarios y atrayendo a empresas con preparación y experiencia contrastadas. En paralelo, trata de formar a sus ingenieros y desarrollarse también internamente. Qatar es uno de los países más ricos del mundo y sabe que debe incentivar a sus ciudadanos a formarse, para no tener así una dependencia absoluta de los expatriados que trabajamos allí. Es un camino difícil y que requerirá tiempo hasta apreciar sus resultados, pero están ofreciendo muchas posibilidades para que las nuevas generaciones de cataríes estén mucho mejor instruidas.

¿Cómo puede el COIIM apoyar a los profesionales que desarrollan su actividad en otros países?

Una ayuda fundamental que el COIIM puede prestar es la de facilitar los convenios para convalidar la titulación de ingeniero. Países como Qatar obligan a realizar exámenes de cualificación para poder ejercer. Esa convalidación está ligada al reconocimiento de las universidades de procedencia y sus titulaciones. Contribuir a que el proceso de convalidación pueda ser sencillo o incluso automático sería de gran ayuda para aquellos que quieren ejercer su profesión fuera de España. Como he dicho antes, tenemos que salir de España con la confianza de que los estándares de nuestros estudios superiores son muy altos. Los colegios profesionales deben contribuir a que la percepción que otros países tienen sobre los ingenieros españoles esté en línea con la realidad de nuestra buena cualificación. En este sentido, nos ganan la partida otros países como Estados Unidos, Reino Unido o Alemania.

¿Invita a los jóvenes a que amplíen su horizonte profesional fuera de nuestras fronteras?

Debería ser casi una obligación como parte de la formación de un ingeniero. Tener una experiencia internacional es absolutamente enriquecedor por múltiples motivos: amplía las opciones en las que desarrollar una carrera profesional, permite madurar más rápidamente, también en lo personal, y colabora en la tarea de dar a conocer la ingeniería española internacionalmente, impulsando con ello el desarrollo de nuestras empresas en el exterior. En definitiva, contribuye a romper límites geográficos y sin duda ensancha los horizontes profesionales y empresariales. ■

Comienza a disfrutar del Museo del Prado

Propuesta exclusiva para colegiados



Hazte Amigo

www.amigosmuseoprado.es/colectivos/industriales

Más información 91 420 20 46 (ext. 206, 207) / colectivos@amigosmuseoprado.org

Actividades COLEGIO-ASOCIACIÓN

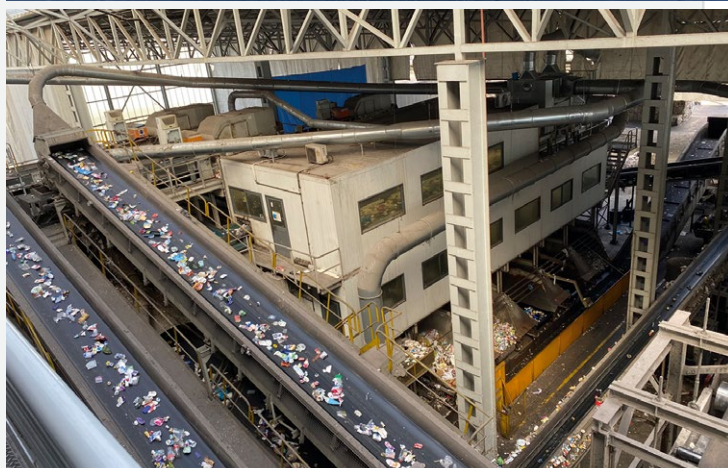
VISITA AL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGOMEZ (PTV)

En día 20 de febrero, 14 ingenieros industriales, 11 de la Comisión de Medioambiente y 3 de la Comisión de Actividades culturales visitaron el PTV. La visita se desarrolló en el ámbito de la recuperación de materiales y la recuperación de energía.

La ciudad de Madrid genera diariamente más 3000 tm de residuos que se gestionan en el PTV. Se han visitado las siguientes plantas:

- **La Paloma.** En esta planta se tratan las bolsas de residuos de la fracción resto (cubo naranja) y envases (cubo amarillo) en esta planta se recuperan metales férricos y aluminio, tetrabrik, distintos tipos de plástico, papel y vidrio, la materia orgánica separada de los materiales se envía a compostar o digerir y los RDF a recuperación de energía.
- **Las Lomas.** En esta planta se recuperan también materiales como en *La Paloma*, pero su objetivo fundamental es la recuperación de energía. Se trata un 25 % de los residuos que se generan en Madrid recuperando la energía en una turbina de 29 MW. Los gases que se producen en los tres hornos de lecho fluido se tratan en tres líneas de tratamiento (ciclón, lavado con sosa, filtros de mangas y catalizador), con este sistema se consiguen unos efluentes que cumplen holgadamente los límites de emisión fijados por la normativa europea.
- **PTB (Planta de tratamiento de biogás).** Esta planta trata el biogás producido (4000 m³/h) en los digestores anaerobios de materia orgánica, separa el CO₂ y lo inyecta en la red de Enagás a más de 70 bar de presión.

Queremos agradecer a la directora general del PTV de Ayuntamiento de Madrid, María José Delgado, la ayuda que nos prestó en la organización de la visita, agradecer a José Luis Cifuentes jefe del Departamento de Promoción e Información del DG del PTV, la magnífica presentación que nos hizo de lo que es el PTV en el centro de visitantes y en la organización de la visita, y agradecer a Fernando Lillo, gerente de Las Lomas y miembro de la Comisión de Medioambiente del COIIM por su excelente presentación y su compañía en la visita a las plantas. ■



Noticias Delegaciones

CIUDAD REAL

Los ingenieros se ponen a la última en la tecnología BIM: “el futuro de la construcción que ya está aquí”

El Colegio Oficial de Ingenieros Industriales (COIIM) celebró unas jornadas formativas sobre la Metodología BIM (acrónimo de *Building Information Modeling*) también llamado Modelado de información para la edificación, en las que participaron una treintena de ingenieros industriales y profesionales del mundo de la construcción de la provincia de Ciudad Real.

El BIM es un sistema de gestión de las obras de construcción que está basado en el uso de un modelo tridimensional virtual relacionado con bases de datos. Se trata de una tecnología que está cambiando el mundo de la construcción en todo el mundo y en el que el ingeniero también se ve afectado, bien como proyectista, como miembro de una empresa contratista, o subcontratista, como Administración pública o como mantenedor de inmuebles e instalaciones.

Este curso, que estuvo enmarcado dentro del proyecto de divulgación y formación BIM del Ministerio de Fomento con el apoyo del Consejo General de Colegios Oficiales de Ingenieros Industriales, con el objetivo de dar a conocer esta metodología y su utilización para las licitaciones en toda España, fue impartido por el doctor ingeniero industrial Antonio Manuel Reyes, director de la primera revista de investigación de

BIM en español en el mundo y corresponsable del subgrupo de comunicación y difusión de la Comisión BIM del Ministerio de Fomento.

DEL CAD AL BIM

Los asistentes a las jornadas pudieron conocer y profundizar en esta nueva metodología de trabajo, que promete revolucionar poco a poco el mundo de la construcción y el mantenimiento y gestión de activos. De esta manera los participantes en las jornadas conocieron el flujo de trabajo de la gestión de un proyecto en BIM, desde su concepción a su auditoría, estableciendo relaciones directas de cada etapa con los criterios de licitación más habituales. Las aplicaciones BIM imitan el proceso real de construcción. En lugar de crear dibujos con líneas 2D como ocurre con la aplicación CAD (*Computer Aided Design*), con el nuevo sistema se construyen los edificios de forma virtual modelándolos con elementos reales de construcción como muros, ventanas, forjados, cubiertas, etc. Pero, además, incluye todos los datos de ingeniería de una construcción: estructuras de carga, conductos, tuberías de los sistemas, información sobre sostenibilidad y añade todos los datos de gestión relacionados con calendarios, recursos humanos necesarios, coordinación y todo lo que afecte a



la agenda del proyecto. Igualmente el nuevo modelo permite saber el presupuesto estimado de la ejecución en cada fase del tiempo durante el cual se realiza el proyecto.

En síntesis, las principales ventajas de la tecnología del modelado de información para la construcción es que se simplifica el proceso de diseño de un proyecto de construcción al estar involucrados todos los profesionales que intervienen en el mismo, se reducen los conflictos y riesgos de error posibles y se mejora la productividad.

Los asistentes al curso, desarrollado en la sede de Ciudad Real del COIIM pudieron conocer las diferentes herramientas BIM, los nuevos roles de la profesión, la normativa existente al respecto y con ejemplos prácticos han podido visualizar y revisar proyectos y licitaciones tipo. Una tecnología que se impuso hace dos años en la nueva directiva europea de la contratación pública para proyectos de construcción y de edificación financiados con fondos públicos. ■

Alumnos de máster en ingeniería industrial asisten a una jornada de mentoring con profesionales del COIIM

El vicepresidente de la delegación provincial en Ciudad Real del Colegio de Ingenieros Industriales COIIM-Ciudad Real, Germán Domínguez, responsable en una empresa privada; el vocal del Colegio Francisco Ramos, profesor de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Ciudad Real; y Sergio Rodríguez, empresario e ingeniero colaborador del COIIM compartieron con un grupo de alumnos que concluyen este año el máster de Ingeniería Industrial, una charla coloquio a modo de sesión de *mentoring*, en la que los alumnos se interesaron por el mundo laboral en la

empresa privada, el emprendimiento o la Administración pública.

Las tres experiencias –cada uno desde su ámbito– explicadas por los ponentes que sirvieron a los jóvenes para favorecer su orientación en este periodo de transición en el que se encuentran, en puertas de acceder a la vida profesional.

Una sesión de más de dos horas en la que la transferencia de conocimientos y el aprendizaje a través de la veteranía de los tres ponentes ingenieros estimuló la vocación de los estudiantes de máster y estrechó su relación con el Colegio, el cual abre múltiples posibilidades de



crecimiento, también, para cuando ingresen en el mundo laboral.

La velada se desarrolló de un modo informal y cercano a la vez. Una iniciativa novedosa e interesante para los estudiantes que fue del agrado de todos y que concluyó, cuán colegas, compartiendo un aperitivo. ■

El COIIM analiza en Ciudad Real las soluciones para adaptarse con éxito a los nuevos y cambiantes entornos laborales y empresariales

El día 14 de febrero el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Ciudad Real acogió la Jornada *El Mercado Laboral Ante el Nuevo Entorno Digital*.

En el encuentro, al que asistieron más de 70 personas, entre los que se encontraban algunos de los miembros de la Corporación Municipal del Ayuntamiento de Ciudad Real, se analizaron las mejores soluciones para adaptarse con éxito a los nuevos y cambiantes entornos laborales y empresariales. Comenzó con las intervenciones del presidente del COIIM de Ciudad Real, Andrés Gómez; y del presidente del IMPEFE de Ciudad Real, Pedro M. Maroto.

Gómez Blanco, señaló que la digitalización supone un gran reto para las empresas, la economía, la sociedad, y también, para el empleo y el sistema educativo y de formación profesional, que debe conseguir que los jóvenes desarrollen las habilidades transversales y las capacidades tecnológicas que las empre-



sas demandan y, especialmente, en relación con las mujeres, ya que la proporción de mujeres en carreras técnicas en España es del 12 %, siete puntos por debajo de la media europea.

En este sentido, el presidente declaraba que *"el Colegio de Ingenieros Industriales, está trabajando para que haya más mujeres en estas carreras, cambiando estereotipos y haciendo que la tecnología les sea más atractiva"*.

Así mismo, resaltó el papel de los ingenieros industriales para afrontar los retos de la transformación digital y de la Industria 4.0, para humanizar la tecnología y para asumir los nuevos perfiles profesionales con base ingenieril que, sin duda, van a ser el motor del desarrollo industrial de la sociedad y van a ayudar a nuestras empresas a ser más innovadoras y competitivas.

Por su parte, Pedro M. Maroto valoraba el trabajo que están realizando el Colegio de Ingenieros Indus-



triales y la OTD para avanzar en la transformación digital y utilización de las TIC por parte de los empresarios, autónomos y emprendedores, línea de actuación que también desarrollan desde el IMPEFE; y destacó la importancia de estas jornadas para desarrollar las capacidades, aptitudes y competencias tecnológicas necesarias para que las personas que en búsqueda de empleo mejoren su empleabilidad.

La jornada contó con la ponencia de Pilar Llácer, profesora en EAE Business School, doctora, investigadora sobre el futuro del trabajo, ética e inteligencia artificial, y autora del libro *Te van a despedir y lo sabes*, que centró su intervención en las claves para afrontar con éxito, a través de su propia experiencia profesional de más de 20 años, los cambios actuales de transformación

digital y automatización del mercado laboral, que afectan a todas las generaciones y a todos los sectores.

Según Llácer, esta situación da lugar a que todos, tengan o no un puesto de trabajo, han estar preparados para afrontar este nuevo panorama. Por ello, en su libro propone un sencillo entrenamiento de cómo prepararse para tener una empleabilidad sostenible, dirigido tanto a los nuevos profesionales que buscan su primer empleo, como para los más veteranos que tras ser despedidos quieren volver a entrar en el mercado de trabajo.

En cuanto a las posibilidades actuales de encontrar trabajo por parte de los jóvenes, Pilar Llácer afirmó que estas pueden variar mucho dependiendo de los estudios que tengan o de su disposición a trasladarse de ciudad. En este sentido,



no considera que sea más difícil encontrar trabajo que al principio de década, ya que, hoy en día, "los jóvenes cuentan con mucha más información y hay más predisposición a emprender y desarrollar nuevas ideas si no encuentran un trabajo".

Posteriormente, tuvo lugar una mesa redonda en la que directivos de tres destacadas empresas de la provincia de Ciudad Real expusieron sus experiencias en el camino progresivo de la transformación digital, y en la que intervinieron los responsables de Recursos Humanos de Zemper, José Antonio González; de Exide Technologies, Rubén Linares; y de Dynasol-Repsol, Roberto Cabrera.■

El COIIM-Ciudad Real y la Universidad de Castilla-La Mancha intensificarán su colaboración para potenciar el talento, la innovación y el desarrollo tecnológico del tejido industrial y empresarial de la región

El presidente del COIIM-Ciudad Real, Andrés Gómez, y el director de la Oficina de Transformación Digital de Castilla-La Mancha, Manuel Roque, mantuvieron el pasado mes de febrero una reunión con el rector de la Universidad de Castilla-La Mancha, Miguel Angel Collado, y los vicerrectores Manuel Villasale-ro y Juan José López, para analizar nuevas líneas de trabajo y colaboración entre el Colegio de Ingenieros Industriales y la Universidad.

Andrés Gómez detalló al rector la intensa y provechosa relación que desde hace años mantienen el Colegio y la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial en diversos ámbitos.

Gómez trasladó al rector su total disposición para intensificar la colaboración con la Universidad de Castilla-La Mancha, con el objetivo de impulsar el talento y la innovación y potenciar el desarrollo tecnológico del tejido industrial y empresarial de la Región.

Para ello, se pretende poner en marcha una serie de iniciativas como la creación de un *Think Tank* regional sobre Transformación Digital e Industria 4.0, que sirva como punto de encuentro del Colegio y la Universidad con empresas, Administraciones e instituciones comprometidas con el desarrollo económico, empresarial, tecnológico, social y medioambiental de la Región.

Así mismo, se van a estudiar diversas acciones de carácter trans-

versal, para desarrollar y fomentar, entre de los jóvenes, las capacidades tecnológicas y las vocaciones por las disciplinas y carreras STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas).

OFICINA DE TRANSFORMACIÓN DIGITAL CLM

Manuel Roque, director de la Oficina de Transformación Digital de Castilla-La Mancha, liderada por la Asociación de Ingenieros Industriales y ubicada en la sede del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Ciudad Real, presentó al rector los importantes resultados conseguidos hasta la fecha por la OTD, que a lo largo de 2019 ha desarrollado 42 jornadas de sensibilización y divulgación en las cinco provincias de la región, a las que han asistido más de 900 empresas, autónomos y emprendedores.

Además de impulsar la transformación digital de las empresas y de difundir las ventajas de la implan-



tación de diferentes tecnologías para mejorar su gestión, la Oficina de Transformación Digital de Castilla-La Mancha está colaborando estrechamente con la Universidad Regional, con el objetivo de dinamizar el emprendimiento digital y el desarrollo el nuevos modelos de negocio, a través del desarrollo de jornadas en los distintos campus de la Universidad y de acciones de orien-

tación, asesoramiento y *mentoring*.

En esta línea de estrecha colaboración, la Universidad de Castilla-La Mancha, el Colegio de Ingenieros Industriales y la Oficina de Transformación Digital están realizando un estudio sobre el grado de madurez digital de las pymes de Castilla-La Mancha, cuyos resultados se presentarán a lo largo del primer semestre del año. ■

Los cursos online ofrecidos por el COIIM obtienen una gran aceptación entre colegiados, asociados y profesionales en general

El Colegio Oficial de Ingenieros Industriales ha organizado una serie de actividades *online* adaptándose así a la anómala situación que estamos viviendo con motivo de la crisis de la COVID-19. Acciones que han tenido muy buena aceptación por parte de colegiados, asociados y profesionales en general. De hecho se han cubierto todas las plazas e incluso se ha creado una lista de espera en las dos propuestas formativas organizadas *online* en este periodo por las delegaciones de Ciudad Real y Toledo del COIIM.

Uno de los cursos *online* organizado por el COIIM que ha tenido una aceptación plena ha sido sobre el diseño de instalaciones fotovoltaicas con la tecnología TeKton 3D, que permite diseñar y calcular los componentes propios de una instalación fotovoltaica para conexión a

la red eléctrica, aisladas con acumuladores y autoconsumo.

Los participantes han podido aprender a realizar el estudio económico de una instalación y además han obtenido la cesión gratuita de una licencia Tekton3D completo durante tres meses.

Por otro lado en la primera sesión de los *webinars* gratuitos programados por el COIIM no solo se han cu-

bierto las plazas, sino que además se ha creado una lista de espera. Ha versado sobre la gestión eficiente de los perfiles en redes sociales para que se conviertan en una herramienta eficaz para mejorar las competencias profesionales de colegiados y asociados. Un curso ponencia para aumentar la interacción entre contactos y clientes titulado *Soy ingeniero ¿para qué me sirven las redes sociales?* ■



CURSOS ONLINE



TOLEDO

Adaptación a la metodología BIM

La sede del COIIM-Toledo acogió en el mes de enero un curso gratuito sobre tecnología BIM para conocer su metodología y utilización en las licitaciones de toda España. Subvencionado por el Ministerio de Fomento, se impartió en dos jornadas que tenían por objetivo informar sobre el flujo de trabajo de la gestión de un proyecto en BIM, desde su concepción a su auditoria,

estableciendo relaciones directas de cada etapa con los criterios de licitación más habituales exponiendo ejemplos prácticos y estrategias para el análisis.

Esta nueva forma de tratar la edificación y la obra civil está haciendo cambiar el sector de la construcción en todo el mundo ya que todos los agentes de la construcción se están adaptando a los flujos de trabajo



aplicados por la tecnología BIM. De ahí, la importancia y necesidad de trasladar esta metodología laboral a los colegiados de la delegación toledana. Ambas jornadas fueron impartidas por el ingeniero industrial y MBA, Antonio Manuel Reyes. Los participantes obtuvieron un certificado de acreditación del curso.■

El COIIM-Toledo vuelve a apostar por los científicos del futuro

En su labor de apoyo y fomento de la ciencia y la tecnología en cualquier ámbito, incluido el académico, la Delegación del COIIM en Toledo ha vuelto a patrocinar a un grupo de estudiantes de un instituto de enseñanza secundaria de la provincia que participaron en la fase regional del Torneo *First Lego League*, al que asistieron 150 jóvenes de 15 institutos de Castilla-La Mancha y Madrid.

La competición se celebró el pasa-

do 15 de febrero en el campus tecnológico de la Fábrica de Armas de la capital regional organizado por la Escuela de Ingeniería Industrial y Aeroespacial de la Universidad de Castilla-La Mancha con el objetivo de despertar vocaciones científicas y tecnológicas entre los alumnos de secundaria.

El desafío elegido en la 14ª edición, en la que en total participarán unos 17 500 jóvenes españoles, se

ha denominado *City Shaper* y propone encontrar soluciones innovadoras para construir un entorno donde vivir y trabajar que perdure en el tiempo utilizando las herramientas y la tecnología actual.

Este torneo clasificatorio constó de cuatro pruebas para cada uno de los equipos, la primera consistió en la presentación de un proyecto científico; la segunda, en la programación de un robot *Lego Mindstorms*; la



tercera, se basó en una prueba de valores y, por último, la presentación del diseño del robot.

Los torneos *First Lego League* (FLL), que la Fundación Scientia pro-

mueve desde 2006 con el apoyo de universidades y parques científicos tecnológico, se desarrollan a través de desafíos temáticos que involucran a los participantes en la investi-

gación, la resolución de problemas y la ciencia, además de implicar otros valores como el aprendizaje colectivo, la competición amistosa y la contribución social.■

Formación en tiempos de cuarentena

Con el fin de mantener las propuestas formativas durante el estado de alarma decretado por el Gobierno central, el COIIM ha adaptado a formato *online* su oferta de cursos y jornadas técnicas. Es el caso, del seminario *online* gratuito impartido el pasado 14 de abril, presentado bajo el nombre *¿Soy ingeniero: para qué me sirven las RRSS? Empleo y/o clientes*, en el que se cubrieron todas las plazas y al que se sumaron

colegiados de todas las delegaciones.

En este *webinar*, el *trainer* y mentor de Competencias Profesionales y Desarrollo de Negocio, Juanjo Marcos, mostró a los participantes cómo gestionar sus perfiles de redes sociales de forma eficiente para que se conviertan en una herramienta útil y eficaz en sus negocios y empresas y, aumentar así, la interacción con sus contactos y clientes presentes y futuros.■



Apoyo a la Campaña de Emergencia de Cáritas

Dentro de su labor social, la delegación toledana del COIIM se ha sumado a la Campaña de Emergencia que por el coronavirus ha iniciado Cáritas Diocesana de Toledo para ayudar a las familias de la provincia que peor lo están pasando en esta

crisis sanitaria, económica y social que vive el país, en la que el empobrecimiento se está agravando.

Además de realizar una aportación económica, ha contribuido a su difusión a través de sus perfiles en redes sociales y trasladando a todos los

colegiados vía email, la información de la campaña animándoles a hacer las donaciones que les sean posibles, para hacer frente a las necesidades y pagos que en estos momentos se están generando en numerosos hogares de la Diócesis de Toledo.■

VALLADOLID

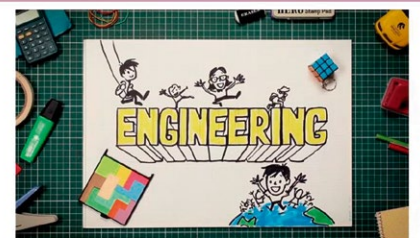
Visita alumnos Condasa Eylo

El Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Valladolid ha colaborado por segundo año consecutivo con el IES Condasa Eylo en el Programa *Colegas por un Día* que pretende acercar a los estudiantes del Instituto lo que será la profesión que quieren ejercer tras culminar sus estudios de Grado.

En concreto, el pasado día 26 de febrero, el director los acogió y les presentó los múltiples sectores en los que los ingenieros industriales desarrollan su profesión.

En esta ocasión el programa trabaja con 12 alumnos que tienen entre sus objetivos trabajar en entornos de la ingeniería industrial, que tienen inquietudes en ingeniería mecánica: 5 alumnos, ingeniería de diseño industrial y desarrollo de producto: 1 alumno, Ingeniería en tecnologías industriales: 1 alumno, ingeniería en organización industrial: 1 alumna, ingeniería en electrónica industrial y automática: 2 alumnos, ingeniería biomédica: 1 alumna, ingeniería aeronáutica: 1 alumna.

Un ingeniero resuelve problemas...



https://youtu.be/bipTWWHy8A

El Colegio valora de forma muy positiva este tipo de actividades en la educación, puesto que mostrar a los alumnos de 2º de Bachillerato cómo es el día a día dentro de la profesión que los mismos quieren ejercer, les ayudará a la hora de elegir con acierto sus estudios universitarios.■

Jornada sobre las modificaciones del Reglamento de Seguridad en Instalaciones Frigoríficas

El jueves 30 de enero, Atecyr Castilla y León junto a la Dirección General de Industrias de la Junta de Castilla y León y con la colaboración del COIIM-Valladolid organizó una jornada estrella gratuita sobre las modificaciones del Reglamento de Seguridad en Instalaciones Frigoríficas. *Estado actual de los refrigerantes sintéticos en el mercado de la refrigeración y la climatización.* Durante la jornada se dio a conocer:

- Las principales novedades que incluye esta nueva versión del Reglamento, básicamente de carácter técnico y jurídico, al incorporar en esta actividad económica el uso habitual de un refrigerante ligeramente inflamable A2L. Especial

atención presta, a la disposición transitoria tercera de registro de las instalaciones existentes no computadas (carácter retroactivo).

- La evolución de los refrigerantes desde la primera generación de refrigerantes, hasta la actual, cuarta generación de refrigerantes, caracterizada por el uso de los refrigerantes más respetuosos con el medioambiente.
- Las conclusiones de *Tecnofrío 2019*, tanto de las ponencias como de las sesiones plenarias que incluyen la limitación de la carga de refrigerante, la posición de España como Estado miembro avanzado en los compromisos medioambientales y las mejores técnicas disponibles hoy para di-



señar, mantener, reciclar y cerrar una instalación frigorífica.

- Casos prácticos que pusieron en relieve como todos estos aspectos afectan al diseño y explotación real de una instalación frigorífica.■

XXIX Jornadas de la Ingeniería

El presidente provincial del Colegio en Valladolid participó en la mesa de inauguración de las XXIX Jornadas de la Ingeniería, que tuvo lugar el jueves día 20 de febrero, en el salón de actos de la Escuela de Ingenierías Industriales.

Estas jornadas pretenden, por una parte, potenciar la cooperación entre la Escuela de Ingenierías Indus-

triales de Valladolid y el mundo empresarial y, por otra, proporcionar a los alumnos una formación complementaria y el contacto con la realidad profesional.

D. José Luis Chacel Tuya (Exresponsable de comunicación de Iberdrola de CYL) impartió la charla titulada *Crónica de la electrificación en Castilla y León.* ■



CURSOS ONLINE DE SOFTWARE TÉCNICO

El COIIM-Valladolid sigue organizando, una completa oferta formativa *online* sobre Formación en Software Técnico.

Puedes ver el calendario completo, programa y precios de los cursos en la web de la Delegación (<http://valladolid.coiim.es/>).

TELETRABAJANDO POR TU SEGURIDAD Y LA DE TODOS

Recordaos que el Colegio sigue operativo.

El medio preferente para resolución de consultas, dudas o cualquier otro tema será el correo electrónico y/o la llamada telefónica.

- 983 35 58 12 valladolid@coiim.org
- Visados: 983 50 58 01 visados.valladolid@coiim.org

Tesla

REVISTA DEL COLEGIO OFICIAL Y LA ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE MADRID



INGENIEROS INDUSTRIALES

NORMAS DE PUBLICACIÓN

TESLA. La revista del Colegio Oficial y la Asociación de Ingenieros Industriales de Madrid

INFORMACIÓN PARA LOS AUTORES

A. Normas para la presentación de artículos

Los artículos que se publiquen en **TESLA**, se atenderán a las siguientes normas:

1. Serán originales y no habrán sido publicados en otras revistas. Podrán ser transcripciones de ponencias presentadas en conferencias, pero en tal caso deberán adaptarse al formato de un artículo (por ejemplo, se omitirán expresiones como "señoras y señores", alusiones a presentación en ppt, a la conferencia que se presenta, etc.)
2. Deberán atenerse a las normas técnicas, en cuanto a extensión, tamaño de los originales, gráficos, fotografías, etc. (ver apartado B).
3. La responsabilidad de la admisión de los artículos y su inclusión en un número de la revista, corresponde al Comité de Redacción de **TESLA**.
4. El Comité se reserva el derecho a sugerir a los autores la conveniencia de efectuar cambios, ampliaciones o reducciones del texto por motivos razonables. No se efectuarán cambios sin el consentimiento de los autores, pero en caso de discrepancia grave el Comité podrá retirar el artículo.
5. No se devolverán los originales.
6. Los autores se responsabilizan del contenido de los artículos por ellos publicados.
7. Cuando se hagan constar fechas límite para la presentación de artículos, éstas se respetarán escrupulosamente.

B. Normas Técnicas

1. **Carta de presentación.** En la presentación figurarán nombre, institución, dirección, teléfono y correo electrónico del autor al que hay que enviar la correspondencia.
2. **Página del Título.** Esta página debe contener, y por este orden, título del artículo, primer apellido e inicial(es) de los autores, nombre y dirección del centro de trabajo, nombre de la persona de contacto, teléfono, dirección de correo electrónico y otras especificaciones que se consideren oportunas. Cada autor debe relacionarse con la correspondiente institución usando llamadas mediante números.
El título, que irá en el encabezamiento del trabajo no tendrá más de 50 caracteres (incluyendo letras y espacios).
3. **Resumen.** Se escribirá un resumen del trabajo que expresará una idea general del artículo. La extensión aproximada será de 100 palabras, que se debe respetar por razones de diseño y de homogeneización del formato de la revista.
4. **Texto principal.** La extensión máxima será de 2000 palabras. El texto en formato word se enviará a la siguiente dirección de correo electrónico: revistatesla@coiim.org.
El texto respetará las normas de la Real Academia Española.
5. **Tablas, gráficos y fotografías.** Las figuras deben citarse en el texto. Todos los gráficos, figuras y fotografías aparecerán en color en la revista. Las fotografías deberán entregarse como imágenes digitalizadas en formato de imagen (jpg, gif, tif, power point, etc.) con una resolución igual o superior a 300 ppp (píxeles por pulgada). Aunque las imágenes (fotos, gráficos y dibujos) aparezcan insertadas en el documento de word es necesario enviarlas también por separado como archivo de imagen para que la resolución sea la adecuada.
Cada imagen (foto, tabla, dibujo) debe ir acompañada de su pie de foto correspondiente.
7. **Referencias bibliográficas.** Deberán seguir el sistema Vancouver y nunca podrán exceder de 10. Debe asignarse un número a cada referencia siguiendo el orden en el que aparecen en el texto, es decir, las referencias deben citarse en orden numérico. Las referencias citadas en una tabla o figura cuentan como que han sido citadas cuando la tabla o figura se menciona por primera vez en el texto.
Dentro del texto, las referencias se citan por número entre corchetes. Dentro del corchete, los números se separan con comas, y tres o más referencias consecutivas se dan en intervalo. Ejemplo [1, 2, 7, 10–12, 14]. Las menciones a comunicaciones privadas deben únicamente incluirse en el texto (no numerándose), proporcionando el autor y el año.
8. **Unidades de medida, ecuaciones y abreviaturas.** Las unidades de medida serán las del Sistema Internacional (SI), respetándose la tipografía recomendada por el mismo.
Las ecuaciones deben numerarse (1), (2) etc. en el lado derecho de la ecuación.
Las abreviaturas pueden utilizarse siempre que sea necesario, pero siempre deben definirse la primera vez que sean utilizadas.



Sisteplant
smart solutions

Advanced Manufacturing

➤ Le acompañamos a transformar operaciones, tecnología y personas para avanzar hacia la Fábrica del Futuro

ESTRATEGIA INDUSTRIAL



ECOSISTEMA ORGANIZATIVO HUMAN 4.0



MANUFACTURING INTELLIGENCE



Captor
MES

Sistema de información de planta y gestión de operaciones



Prisma
CMMS / GMAO

Gestión técnica del mantenimiento



Promind
MACHINE LEARNING

Modelización y optimización de procesos



iTracker
CONTINUOUS IMPROVEMENT

Gestión de los planes de mejora



www.sisteplant.com



+34 946021200



info@sisteplant.com

Madrid • Bilbao • Barcelona • Sevilla • Brasil • México