

bit

2023 | Editan COIT y AEIT | nº 230 | 6€



Entrevista
Pedro Mier
Ingeniero del
Año 2023

Espacio:
Capacidad
estratégica frente
a los retos de
Seguridad Nacional

...Será digital
o no será

Vamos lejos
para estar más cerca

#Conectamosloqueimporta



hispasat



COIT

Almagro, 2 - 1º Izda.
28010 - Madrid
Tel. 91 391 10 66
www.coit.es

Director

Juan Carlos López

Comité de redacción

Marta Balenciaga
Francisco Javier Gabiola
Juan Carlos López
José Fernando García
Alexia Rodríguez
José Casado
José Miguel Roca
Teresa Pascual
Félix Pérez
Luis García
Natalia Molinero

Fotografía

Chus Blázquez/ICS

Edición y diseño

ICS COMUNICACIÓN

Coordinación

Carlos Martí

Edición

Anna Boluda

Diseño y maquetación

David G. Rincón

Publicidad

publicidad@coit.es

Suscripciones

bit@coit.es

Depósito Legal

M-23.295-1978

Imprime

Grupo MYC

Digitalización de las propuestas a los hechos

Aunque la digitalización, como motor esencial en el desarrollo económico y social, está encontrando respuesta en diversas iniciativas, en muchos ámbitos todavía se considera insuficiente el impacto de dichas iniciativas en cuanto a realidades tangibles que aporten valor en los múltiples sectores en los que su aportación se considera esencial. La puesta en marcha durante 2023 por parte de la comisión europea del Programa Estratégico de la Década Digital (PEDD) junto con otros programas más orientados (Chips Act, Digital Market Act, AI Act...) dejan claro el interés político, aunque, especialmente en España, la velocidad en la que dichas políticas se materializan se considera todavía mejorable (véase, por ejemplo, la percepción sobre el uso de los Fondos *Next Generation EU*).

La regulación parece el “vellocino de oro” con el que Europa ha decidido demostrar su liderazgo, pero, no olvidemos que, si bien es esencial el cuidado de los aspectos que aseguren el mantenimiento de nuestra sociedad del bienestar (sostenibilidad, ética), sólo políticas de desarrollo tecnológico con resultados tangibles que se trasladen de forma exitosa a la sociedad pueden llevarnos al liderazgo tecnológico real y, por tanto, a la soberanía digital deseada.

En este número de BIT continuamos recogiendo la opinión de algunos de los actores protagonistas en el ámbito de la digitalización, poniendo el acento en este caso en los servicios digitales que utilizan los datos como recurso y que se apoyan en tecnologías como IoT, Big Data, Cloud, Inteligencia Artificial... Además, incluye el análisis del nuevo barómetro europeo que, sustituyendo al bien conocido DESI (‘Digital Economy and Society Index’), permitirá entender año a año el estado de la llamada Década Digital y el progreso de las iniciativas europeas en marcha.

Publicamos igualmente una entrevista con Pedro Mier, presidente de AMETIC y nombrado por el COIT Ingeniero del Año 2023, donde desgrana sus valiosas opiniones sobre el futuro digital y la necesidad de reivindicar el papel de los Ingenieros de Telecomunicación en el proceso de transformación global.

La importancia del ecosistema español de I+D sobre radio-ciencia, los retos de seguridad nacional en el sector espacial, las tecnologías aplicadas a los entornos urbanos, las carreteras inteligentes para una movilidad más segura y sostenible, o la importancia de contar con un centro de excelencia en el *digital workplace* son también contenidos de este número que pretenden profundizar en la enorme paleta de ámbitos en las que la transformación digital está operando.

Finalmente, os recomendamos la lectura de la entrevista que le hacemos a María José Sánchez Yago, premio Pioneras_IT 2023 del COIT, con sus interesantes puntos de vista, en particular, sobre el imprescindible carácter humanista de la tecnología y el liderazgo.



Colegio Oficial
Ingenieros de
Telecomunicación

Asociación Española
Ingenieros de
Telecomunicación

Sumario



24

Entrevista

Pedro Mier, Ingeniero del Año 2023



32

Entrevista

María José Sánchez Yago,
premio Pioneras_IT 2023



06

Especial
**...Será digital
o no será**



Espacio: Capacidad estratégica frente a los retos de Seguridad Nacional

Índice

03	Editorial
04	Sumario
06	Especial: ...Será digital o no será
06	Introducción
08	Un futuro digital para Europa
14	AWS y la tecnología en la nube como oportunidad para la eficiencia y la innovación
16	Regulación del sector de las comunicaciones electrónicas y de los mercados digitales
20	Del DESI al Informe sobre el Estado de la Década Digital
24	Entrevista. Pedro Mier, presidente de AMETIC e Ingeniero del Año 2023 del COIT
30	Opinión. Precariedad. Por teresa Pascual Ogueta
32	Entrevista. María José Sánchez Yago, premio Pionera_IT 2023 del COIT
36	La importancia de contar con un centro de excelencia en el espacio de trabajo digital
40	Carreteras Inteligentes para evolucionar la movilidad sostenible y segura
44	Opinión. Los beneficios y amenazas de la Inteligencia Artificial. Por Ramón Millán.
46	Espacio: Capacidad estratégica frente a los retos de Seguridad Nacional
50	Tecnologías inteligentes para aspirar a ciudades más sostenibles
54	Opinión. En busca del talento nuevo. Por Javier Domínguez.
56	El extenso ecosistema español de I+D sobre radio-ciencia
60	Opinión. Ingeniería de sistemas y las dobles vidas. Por José Manuel Arias.
64	Escucha activa COIT
66	Más allá de la profesión. Alhambra Nievas, de Teleco a jugadora y árbitra internacional de rugby
68	Lecturas que suman. Gemelos digitales y metaverso industrial
70	Territoriales
72	Out of Office
74	Imprescindibles

**JOSÉ ANTONIO PORTILLA.**

Catedrático en la Universidad de Alcalá. Vocal de la Junta de Gobierno y coordinador del Grupo de Políticas Públicas y Regulación del COIT.

**JUAN CARLOS LÓPEZ.**

Catedrático en la Universidad de Castilla-La Mancha. Vicedecano del COIT.

COORDINADORES DE ESTE ESPECIAL

...Será digital o no será

Aunque la digitalización lleva ya un tiempo considerándose un pilar clave en el desarrollo económico y social, **hemos tenido que enfrentar dificultades de una de gran magnitud (crisis sanitaria, conflictos bélicos y tensiones geopolíticas...)** para que los retos asociados a este proceso empiecen a formar parte cada vez más del debate político y estén encima de la mesa de forma casi continua.

Tanto el desarrollo de las infraestructuras de telecomunicación como la forma en la que se regula el sector son una parte del debate, como ya analizamos en el número de BIT anterior (número 229, tercer trimestre de 2023). Pero ligado a ello y de forma casi indisoluble se encuentran el propio negocio de la digitalización, la generación de contenidos, el papel de las plataformas y, por supuesto, las tecnologías clave que deben permitir su desarrollo y que, como la Inteligencia Artificial, están siendo protagonistas por su impacto brutal a todos los niveles, no sólo tecnológico, sino económico y social.

Así pues, digitalización, transformación digital, Inteligencia Artificial, plataformas digitales, redes de telecomunicación, etc. son términos que ya no solo aparecen en la prensa especializada, sino que han dado el salto a la generalista y, de manera muy relevante, acaparan titulares en la económica. A todo ello hay que añadir los más que numerosos eventos que, sobre estos temas, están teniendo lugar.

Esta atención es absolutamente necesaria y razonable ya que las cifras económicas así lo demuestran. El barómetro de la economía digital de AMETIC en el año 2023 indica que la facturación del sector tecnológico digital ascendió el pasado año a 122.066 millones de euros con impacto en el PIB del 22.6% y generando más de 600.000 puestos de trabajo.

No en vano el 95% de nuestra población está conectada a Internet ocupando el puesto 11 de la UE. La propia UE en su programa Horizon Europe para los años 2023-24 habilita más de 4.5 billones de euros para conseguir los objetivos de transformación digital. Estamos hablando por tanto de un sector clave que, evidentemente, está encontrando respuesta en diversas iniciativas a nivel europeo (y español) tanto para su impulso como para su regulación. La puesta en marcha durante 2023 por parte de la Comisión Europea del Programa Estratégico de la Década Digital (PEDD) junto con otros programas más orientados (Chips Act, Digital Market Act, AI Act...) son una muestra de ello.

Dentro de los numerosos factores claves en el importantísimo crecimiento del sector digital nos paramos en este especial en el papel de los datos, como 'materia prima' para los nuevos servicios digitales (entre ellos, la creación de contenidos). Tecnologías como Big Data, Cloud, Internet de las Cosas, Inteligencia Artificial serán esenciales en estos ámbitos. Si durante la pasada década las redes sociales y los sistemas interactivos fueron claves para el desarrollo, por ejemplo, de la banda ancha móvil, las plataformas digitales de provisión de contenidos (ocio en general), los sistemas de trabajo colaborativo y los entornos inteligentes (desde *smart cities*, *smart agriculture*, *smart health*...) son los motores que están impulsando la digitalización en esta década.

Esta digitalización está sostenida por redes infraestructuras de telecomunicación que son desplegadas por operadores de telecomunicación cuya sostenibilidad futura, ya lo tratamos en el número anterior, está cuanto menos en entredicho en el entorno europeo. También, y relacionado con la infraestructura, estará el *Extreme Edge Computing* como evolución y transformación del 'cloud' y que permitirá los servicios de ultrabaja latencia de 5.5 G y futuro 6G.

Finalmente es imprescindible hacer un especial énfasis en la Inteligencia Artificial, porque previsiblemente cambiará el orden de magnitud de la transformación digital de procesos y negocios, pero también de muchas áreas en las que el bienestar de las personas está en juego. Aquellos entornos industriales que no se adapten, que no incorporen la IA, con alta probabilidad, quedarán fuera del sistema por falta de competitividad.

Pero aquellos servicios que pueden dotarnos de mayor calidad de vida deberán igualmente aprovechar sus posibilidades para conseguir enfrentar los muchos retos en sanidad, educación, igualdad, etc. Siempre, claro está, sin olvidar abordar a la vez aquellos ámbitos (sostenibilidad, responsabilidad, uso ético) que nos permiten seguir avanzando hacia una sociedad más próspera, con mayor calidad de vida y siempre segura.

Nos espera una década muy interesante, con enormes posibilidades donde como país y como Unión Europea nos jugamos nuestra soberanía digital, que es como decir nuestra capacidad de seguir avanzando como una sociedad próspera y moderna, porque nuestro futuro, como reza el título de este número de nuestra revista BIT..... será digital o no será. ▀

DESTINY




La digitalización es una herramienta valiosa para hacer frente a los principales retos de nuestra era, como es el cambio climático, la educación o la creación de empleo cualificado



CÉSAR TELLO.

Director general de Adigital, Asociación Española de la Economía Digital.

Un futuro digital para Europa



La transformación digital, junto con la sostenibilidad, es un elemento clave para el desarrollo económico y social que definirá la autonomía estratégica abierta de la Unión Europea. Para asegurar el éxito de esta oportunidad, **es imperativo avanzar en diversas áreas estratégicas y construir un futuro económico sólido y equitativo.** Este camino solo puede trazarse mediante una colaboración estrecha con la industria digital y un compromiso decidido por parte de las autoridades públicas.

Vivimos en una etapa de permanente transformación de procesos, de principios, de bases económicas e, incluso, de las propias estructuras de las empresas. En este escenario, la tecnología juega un papel crucial para asegurar la resiliencia y la competitividad de los países en todos los cambios que se van a afrontar.

De igual forma, la digitalización es una herramienta valiosa para hacer frente a los principales retos de nuestra era como es el cambio climático, la educación o la creación de empleo cualificado. Las tecnologías emergentes, como la Inteligencia Artificial, la computación en la nube o el Blockchain, que se aplican de manera transversal a todos los ámbitos de la economía, jugarán un papel esencial en este sentido.

El itinerario hacia la Década Digital

En este contexto de revolución tecnológica, la Unión Europea ha adoptado su hoja de ruta hasta 2030 para la transformación de la región: el itinerario hacia la Década Digital. El programa se articula en torno a cuatro ámbitos: talento y competencias digitales, transformación de las empresas, servicios públicos e infraestructuras digitales. En cada ámbito se establecen una serie de metas e hitos específicos que deben alcanzarse antes de 2030.

Formación de los ciudadanos

En relación con la formación de los ciudadanos, la Unión Europea ha establecido como objetivo que al menos el 80% de todos los adultos (entre 16 y 74 años) posean competencias digitales básicas, y que existan 20 millones de expertos en tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la UE, fomentando especialmente la participación de mujeres en este ámbito laboral.

No obstante, la realidad actual muestra que el 46% de los ciudadanos europeos carece de habilidades digitales básicas, lo que dificulta la utilización de tecnologías digitales para las actividades diarias y el acceso a servicios online. Igualmente, a pesar de que la brecha de habilidades digitales entre hombres y mujeres



ha experimentado una reducción, sigue siendo significativa. Además, persisten marcadas disparidades entre los distintos Estados miembros.

Infraestructuras

En cuanto a las infraestructuras, según la Década Digital, todos los hogares

de la UE deberían tener conectividad de gigabit y todas las zonas pobladas deberían estar servidas por redes 5G; la producción de semiconductores en Europa debería representar el 20% de la producción mundial en 2030, y Europa debería tener su primer ordenador cuántico en el 2025.



Es una prioridad reafirmar a Europa como un jugador global que lidera un nuevo modelo productivo basado en el uso responsable de la tecnología

La foto actual es algo diferente. La infraestructura de redes de fibra, crucial para proporcionar conectividad gigabit, solo abarca el 56% de los hogares. Aunque la cobertura poblacional de la tecnología 5G alcanza el 81%, el despliegue de redes autónomas 5G está más rezagado de lo que sería deseable.

Transformación digital de las empresas

En lo que respecta a la transformación digital de las empresas, para 2030 tres de cada cuatro empresas deberían utilizar servicios de computación en nube, macrodatos e inteligencia artificial; más del 90% de las pymes debería alcanzar al menos un nivel básico de

Europa debe hacer una apuesta decidida por crear un entorno óptimo para el desarrollo y el crecimiento de la innovación y de la economía digital

intensidad digital, y el número de unicornios de la UE debería duplicarse.

Sin embargo, la adopción de tecnologías por parte de las empresas europeas - aspecto crucial para el crecimiento de la economía en un entorno altamente volátil - todavía está muy por debajo de estos objetivos. Los últimos datos nos muestran que de media en la UE, el 69% de las pymes cuenta con un nivel básico de intensidad digital. Respecto a la integración de tecnologías avanzadas, si seguimos la senda actual, solo el 66% de las empresas utilizarán la nube, el 34 % empleará el análisis de datos y el 20% adoptará la Inteligencia Artificial, quedando lejos del objetivo fijado del 75% para el año 2030.

Servicios públicos

Por último, de acuerdo con la Década Digital, todos los servicios públicos clave deberían estar disponibles en línea; todos los ciudadanos deberían tener acceso a su historial médico electrónico y el 80% de los ciudadanos deberían utilizar una solución de identificación electrónica.

Actualmente, el acceso a los servicios públicos online ha experimentado cierta mejoría para empresas y ciudadanos y el número de usuarios de los servicios

de la administración electrónica en la UE se sitúa en el 74%; la disponibilidad de los servicios públicos online para la ciudadanía en de un 77% y para las empresas de un 84%, y el acceso a los historiales médicos electrónicos está sobre el 72%.

Entorno óptimo para el desarrollo y la economía digital

En definitiva, para alcanzar los objetivos fijados es necesario que tanto la propia UE, como sus Estados miembros, aceleren y profundicen en reformas sustanciales, en mejoras en el entorno empresarial, en la creación de incentivos e impulso a la inversión en tecnologías digitales, y en capacidades e infraestructuras.

Cumplir con los objetivos de la Década Digital es fundamental para el desarrollo económico y la competitividad de la Unión Europea, con la tecnología y la digitalización como habilitadores, que podría desencadenar un valor económico superior a los 2,8 billones de euros, lo que representa el 21 % de la actual economía de la UE.

Es por ello por lo que Europa debe hacer una apuesta decidida por crear un entorno óptimo para el desarrollo y el crecimiento de la innovación y de la economía digital. No podemos resignarnos a ser meros observadores de la revolución tecnológica en curso y no convertirnos en creadores de tecnología.

De igual manera, a medida que avanza la digitalización y el uso de la tecnología, es fundamental salvaguardar los valores y los derechos fundamentales de los ciudadanos. Como también lo es apoyar el impulso de una autonomía estratégica por parte de Europa, abierta y colaborativa, creando un marco que aporte valor a nuestros sectores estratégicos.

Afrontamos un año clave, con las futuras elecciones europeas en junio 2024,

donde el desarrollo y la implementación de tecnologías, debe ser la palanca sobre la que avanzar, para que la UE disponga de la capacidad tecnológica y de inversión suficiente para competir con otros territorios, en un nuevo contexto geopolítico.

Las tecnologías emergentes como la Inteligencia Artificial, la conectividad, los semiconductores, los nuevos espacios de realidad aumentada o las infraestructuras cloud están definiendo hoy en día la nueva fase de una digitalización que es transversal a múltiples sectores. A lo que se suma su enorme valor para ayudar a que las pymes crezcan y sean sostenibles.

Para asegurar el éxito de esta oportunidad, es imperativo avanzar en diversas áreas estratégicas. En primer lugar, es crucial potenciar el valor de las economías basadas en datos y plataformas, reconociendo el papel fundamental que desempeñan en el panorama económico actual.

Además, es esencial contribuir a la definición de modelos de medición más precisos para la economía digital, con el objetivo de proporcionar información valiosa que facilite la toma de decisiones tanto en el ámbito público como privado. Otro aspecto fundamental es la implementación de iniciativas que aseguren que la digitalización se lleve a cabo de manera humana y sostenible. Esto implica no solo reducir las brechas sociales, sino también fomentar prácticas que contribuyan positivamente al medio ambiente.

Asimismo, es necesario respaldar a startups y empresas de alto crecimiento basadas en tecnología, proporcionándoles un espacio adecuado para representar sus intereses y promover su desarrollo. Finalmente, en este proceso de transformación digital es esencial

Los cuatro ámbitos de la Década Digital 2030



abogar por una regulación económica innovadora que se adapte a los nuevos modelos de actividad, fomentando así un entorno propicio para el desarrollo y una competencia justa.

También es necesario un diálogo avanzado entre lo público y lo privado cuando se definan políticas de todo tipo que impacten en la digitalización. Este enfoque integral y proactivo permitirá aprovechar al máximo las oportunidades presentes en la era digital y construir un futuro económico sólido y equitativo.

Una hoja de ruta que solo se puede lograr desde la colaboración entre la industria digital y una apuesta decidida por los poderes públicos. Ahora es el momento de llevarlo a cabo. ▀

Es necesario desarrollar una medición oficial, abierta, pública y apropiada sobre el impacto de la digitalización en la economía



**VANTAGE
TOWERS**

**V
T**

Ofrecemos a Europa una conectividad sin fisuras

a través de nuestras Soluciones de Cobertura en Interiores

En Vantage Towers, estamos dedicados a mantener a Europa conectada, incluso cuando los usuarios se encuentran en espacios interiores o subterráneos, grandes y concurridos.

Con nuestra amplia gama de Soluciones de Cobertura en Interiores, ayudamos a los propietarios de empresas, locales de eventos, proveedores de servicios de comunicaciones y operadores de transporte, a ofrecer experiencias digitales sin fisuras, desbloquear nuevos canales de ingresos y aumentar la satisfacción del cliente. Ofrecemos cobertura como servicio (CaaS) a través de un modelo de host neutral, que permite soluciones llave en mano para múltiples operadores y servicios, gestionados de extremo a extremo. Hemos diseñado nuestra línea de productos para interiores teniendo muy presentes estos elementos clave.

Nuestras soluciones mejoran la intensidad y la calidad de la señal móvil en espacios interiores con sistemas de antenas distribuidas (DAS) personalizables, que van desde repetidores y DAS pasivos hasta DAS activos, DAS evolucionados y small cells. De este modo, nuestros clientes pueden ofrecer una excelente conectividad en más de 1.200 entornos, incluyendo campus universitarios, hostelería, transporte, estadios, instalaciones deportivas, supermercados y espacios subterráneos.

Al combinar una de las mayores infraestructuras de red del continente con los mejores servicios, creemos que podemos ofrecer la conectividad más fiable, resistente y de alta calidad, creando una sociedad digital sostenible.

Únase a nosotros y conectemos juntos Europa.

www.vantagetowers.com



ANTONIO VARGAS.
Head of Public Policy, AWS Iberia.

AWS y la tecnología en la nube como oportunidad para la eficiencia y la innovación

Nos encontramos ante un desarrollo tecnológico digital vertiginoso en muchos entornos y ambientes. Nos movemos con naturalidad como usuarios de Internet, pero **muchas empresas desconocen en ocasiones la tecnología que hace esto posible y, por tanto, las infinitas oportunidades que ofrece.** Sin embargo, sí conocemos algunas ventajas de la tecnología: la democratización del acceso a la innovación, una difusión sin parangón de contenidos culturales, la ruptura de las barreras geográficas y económicas en el acceso a la información, a las herramientas de comunicación, y un largo etcétera.

La reciente irrupción de la Inteligencia Artificial Generativa nos ha recordado que estos cambios no han hecho más que empezar. Los principales servicios conocidos en las dos últimas décadas provienen de ofrecer una aplicación práctica a los tres elementos clave que nos ofrece la tecnología en este tiempo: grandes cantidades de datos, alta capacidad de computación para obtener conocimiento de ellos y amplia y rápida conectividad en flujo de datos. Esto abre la puerta a innumerables tecnologías como la Inteligencia Artificial, la computación cuántica, la realidad virtual o el Internet de las Cosas.

Muchos son los autores que comparan este despertar tecnológico con el descubrimiento del fuego, o más recientemente de la electricidad. Cierta sensación de incertidumbre hoy no es menor que la de entonces, pero sin una mirada miope veremos que el reto es comparable especialmente por la oportunidad que supone, por el salto cualitativo que puede ofrecer a nuestro progreso como sociedad.

La potencia del dato

Estamos entrando rápidamente en una era en la que cualquier organización puede acceder a una potencia informática histórica sobre una cantidad de datos hasta ahora impensable, con la mis-

ma rapidez y facilidad -y casi el mismo precio- que encender las luces de casa. Y, a partir de ahí, se construye un mundo de oportunidades en los servicios que se podrán crear utilizando esta capacidad, como los electrodomésticos o cualquier cosa enchufable han ofrecido gracias a la electricidad. Ésta es la promesa y la realidad de la tecnología en nube que está impulsando un cambio en la industria y en la sociedad, y transformando la forma en que innovamos y progresamos en España y en todo el mundo.

La nube ofrece beneficios financieros, sociales y medioambientales, haciendo el ecosistema tecnológico más verde, sostenible y equitativo. El *cloud* democratiza el uso de la tecnología y el acceso a la innovación a organizaciones de todos los tipos y tamaños. Entender su funcionamiento tiene un impacto directo en la empleabilidad.

Ya no se necesita gastar recursos en la adquisición y el mantenimiento de centros de datos que en seguida quedan obsoletos, porque se pueden enfocar los recursos -públicos o privados- en lo que cada organización hace mejor, creando mejores productos y servicios para la ciudadanía, de manera más económica y ecológica.

Amazon Web Services (AWS) es la compañía pionera en este tipo de servicios desde 2006. Desde ese momento ha sido la nube más completa y ampliamente adoptada del mundo, ofreciendo más de 240 servicios para computación, almacenamiento, bases de datos, redes, análisis, aprendizaje automático e Inteligencia Artificial (IA), Internet de las Cosas (IoT), dispositivos móviles, seguridad, realidad híbrida, virtual y aumentada (VR y AR), medios y desarrollo de aplicaciones, implementación y muchas más.

Desde las *startups* de más rápido crecimiento de Europa (como Spotify, Hailo, JustEat, WeTransfer y Shazam, o España Idealista, Cabify o Wallapop) hasta algunas de las empresas más grandes y antiguas del continente (Shell, SAP, BP o Unilever, y de nuestro país más del 75% de las empresas del Ibex 35), pasando por gobiernos de todos los niveles administrativos, instituciones educativas o de investigación, todos están utilizando tecnologías en la nube con AWS para innovar más rápido y servir mejor a sus clientes, sin obligarse a una inversión inicial: pagan por uso que hagan de la tecnología puntera.

Beneficio económico

Según el Centro de Investigación Económica y Empresarial el beneficio econó-



mico estimado de la computación en la nube entre 2010 y 2015 en las cinco principales economías europeas ha sido de alrededor de 763.000 millones de euros, cifra mayor a todos los fondos de europeos de recuperación y resiliencia movilizados contra la crisis derivada de la COVID. No en vano, AWS ha invertido 21.000 millones de euros en infraestructura de nube y Edge en Europa entre 2017 y 2022.

La Comisión Europea ha incorporado en su iniciativa 'Década Digital de la UE' el objetivo de que "el 75% de las empresas de la UE usen la nube/IA/Big Data" en 2030, y estima que la riqueza en Europa podría aumentar en 2,8 billones de euros si se cumplen los objetivos de digi-

talización. Pues bien, el 55% de ese valor depende de la tecnología en la nube.

Pensando en verde

El impacto ecológico de la nube es claro. Accenture estima que las empresas que migran a la nube pueden reducir en un 84% sus emisiones de carbono y en un 65% su consumo energético, con un impacto en las emisiones de CO₂ de 59 millones de toneladas anuales, lo que equivale a retirar 22 millones de coches de la circulación.

Por ejemplo, las empresas españolas reducen de media su uso de energía en un 81% cuando trasladan sus cargas de trabajo informáticas de sus centros de datos locales a AWS, según un estudio de

451 Research, donde también se concluye que los centros de datos de AWS son cinco veces más eficientes que la media de centros de datos europeos.

Es necesario apostar por centros de datos de neutralidad climática y de alta eficiencia energética para apoyar la reducción de huella ambiental. Esfuerzos como el uso de energías renovables, la optimización del uso de agua o prácticas de economía circular deben ser promovidas y premiadas.

Espacio seguro

Una ventaja clave de la nube es la seguridad, garantizando que cada organización es dueño y soberano sobre sus datos, determinando dónde los aloja, qué acceso quiere permitir y pudiendo elegir a los proveedores de mejor calidad sin importar su nacionalidad.

AWS ha construido en España, concretamente en Aragón, un clúster de centros de datos para ofrecer los mayores estándares de seguridad física y ciberseguridad. Con una inversión directa de 2.500 millones de euros a lo largo de diez años, un impacto en el PIB de otros 1.800 millones de euros, esta infraestructura de nube apoya 1.300 puestos de empleo anualmente.

Una vez entendida la oportunidad de eficiencia e innovación de estas tecnologías, debemos acelerar el paso a la nube con políticas de 'Nube Primero', dando preferencia a la verdadera digitalización frente a la mera compra de dispositivos. Además, las Administraciones públicas no deben quedarse atrás, asegurando que los servicios ciudadanos se modernizan y optimizan tanto como estamos experimentando en el ámbito privado. Para ello, es necesario que haya vehículos de compra pública de nube sencillos, flexibles y rápidos para que cada ayuntamiento, diputación provincial o agencia pública pueda innovar a la velocidad del siglo XXI.

Si la oportunidad de progreso, eficiencia e innovación es tan grande como con el descubrimiento del fuego o la electrificación de las ciudades, hagamos los deberes para aprovecharlo. ▀

Estamos entrando rápidamente en una era en la que cualquier organización puede acceder a una potencia informática histórica sobre una cantidad de datos hasta ahora impensable



JUAN DIEGO OTERO MARTÍN.

Subdirector de Análisis de Mercados de Comunicaciones Electrónicas, Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, CNMC.

(Las opiniones expresadas en la presente publicación son las del autor y no pretenden reflejar la postura de la CNMC).

Regulación del sector de las comunicaciones electrónicas y de los mercados digitales

Pocos sectores han experimentado una transformación tan rápida en los últimos 30 años como el de las telecomunicaciones. A pesar de todos los avances, **es inevitable pensar también que la transformación digital no ha hecho más que empezar.**

Operadas históricamente por monopolios públicos o privados, las redes de comunicaciones electrónicas se han abierto gradualmente a la competencia en Europa desde la década de 1990. La Unión Europea estableció un marco regulatorio para organizar esta competencia y garantizar que los monopolios establecidos no abusaran de su posición frente a los entrantes.

La apertura de las redes de telecomunicaciones a la competencia ha sido en general un éxito a nivel global y, en especial, en Europa. La intervención regulatoria en las telecomunicaciones se ha basado en la imposición de obligaciones asimétricas (es decir, se imponen a unos operadores, pero no a otros) sobre los operadores con peso significativo en el mercado (PSM).

Con ello, se buscaba facilitar la entrada en un mercado caracterizado por operadores históricos (en el caso de España, Telefónica) que contaban con importantes ventajas derivadas de amplias eco-

nomías de escala y alcance, y el control de una infraestructura no replicable fácilmente, entre otros aspectos.

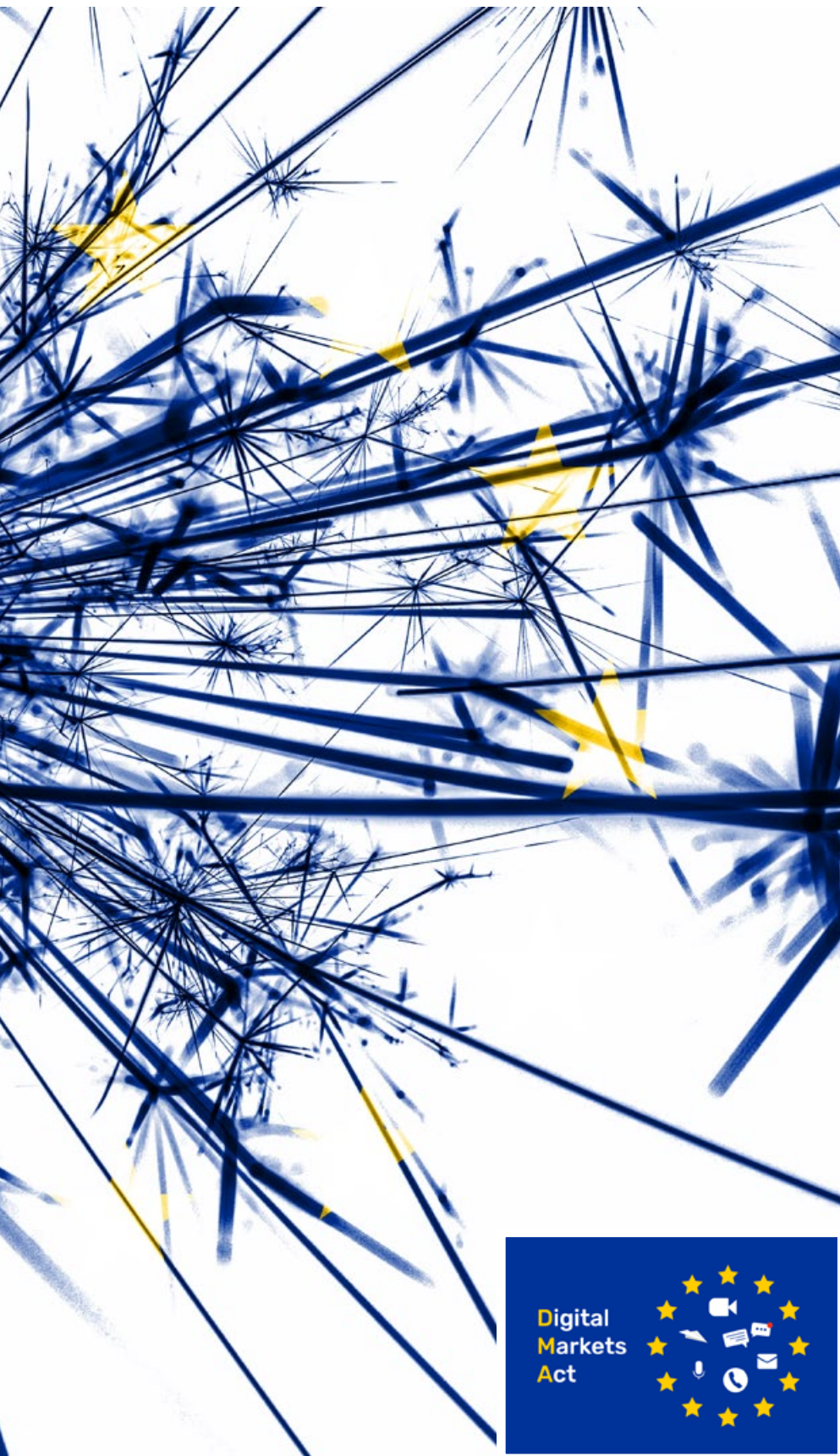
La regulación del sector ha debido adaptarse a un cambio tecnológico acelerado (introducción banda ancha fija/móvil, paso de cobre a fibra, etc.) y al incremento progresivo de la competencia que hace necesario ir suavizando las obligaciones regulatorias.

Llegada de los OMV

Un ejemplo paradigmático es la regulación del mercado de acceso y originación móvil, que permitió la entrada de los operadores móviles virtuales (OMV) en España¹: en 2006, la Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones (CMT) demostró que el mercado móvil era poco competitivo, con precios altos y poco transparentes. La CMT concluyó que Telefónica, Vodafone y Orange poseían de manera conjunta poder de mercado e impuso a estos tres operadores la obligación de ofrecer acceso mayorista a terceros.

Los principales retos regulatorios actuales atañen a los denominados mercados digitales





Esta decisión fue un hito histórico de la regulación de las telecomunicaciones en España, pues permitió la entrada en el mercado de los OMV, con modelos de negocio y estrategias diferentes, lo que provocó un aumento de la competencia en todo el mercado.

Por lo tanto, la CNMC consideró en 2017 que el mercado de acceso a redes móviles tendía hacia la competencia efectiva y, en consecuencia, retiró la regulación de acceso a los OMV. Es decir, desde 2017 los acuerdos entre los OMV y los operadores móviles de red se prestan en condiciones comerciales.

Red fija

Si el decenio transcurrido entre 2003 y 2013 ha tenido como principal exponente la regulación en los mercados de telefonía móvil, el decenio posterior se ha caracterizado por el profundo cambio tecnológico en la red fija de telecomunicaciones con el despliegue de redes de fibra hasta el hogar.

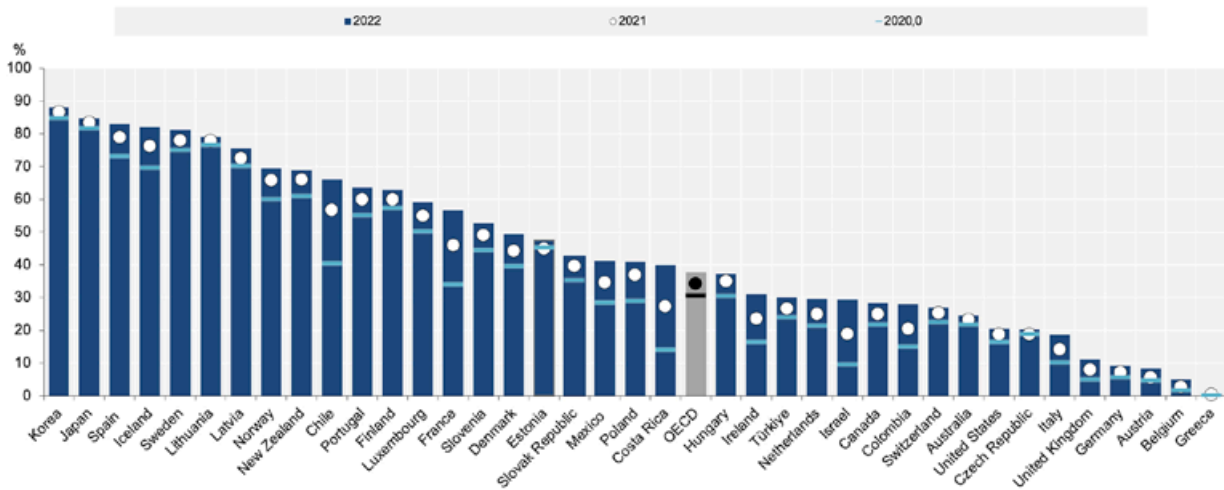
La regulación de estas nuevas redes se ha caracterizado por un mayor énfasis en la competencia en infraestructuras, con el objetivo de lograr un despliegue masivo. Para ello, la CNMC dio preminencia al acceso regulado a la infraestructura civil de Telefónica y a las obligaciones simétricas de acceso a la fibra desplegada en el interior de los edificios.

De hecho, España es un ejemplo paradigmático de aplicación de este tipo de regulación, con resultados muy satisfactorios en los despliegues de redes de nueva generación. Con los datos más recientes disponibles (finales de 2022), España es el tercer país de la OCDE con un mayor porcentaje de conexiones de fibra en relación con el total de conexiones de banda ancha, solo por detrás de Corea y Japón.

Perspectivas de futuro

La regulación de las comunicaciones electrónicas basada en la aplicación de los principios de derecho de la competencia ha sido muy exitosa en la introducción de competencia y fomento de la inversión. Los usuarios y empresas

Porcentaje de conexiones de fibra sobre el total de banda ancha (diciembre 2022). Fuente: OCDE.



españolas pueden acceder a servicios de comunicaciones electrónicas de alta calidad a buenos precios gracias a unos mercados competitivos fomentados por una regulación adecuada que ha sabido adaptarse a los cambios tecnológicos y del mercado.

La regulación deberá seguir mostrando su capacidad de adaptación para tener en cuenta los múltiples cambios de calado que se están produciendo en el mercado español: el desenlace de la operación de concentración Orange / Mas-Móvil, la adquisición de Vodafone España por parte de Zegonoa, la entrada de STC y posteriormente la SEPI en Telefónica, la segregación de parte de la red de fibra rural de Telefónica a través de Bluevía, y la irrupción de operadores mayoristas de infraestructuras fijos y móviles.

En todo caso, existen también grandes retos regulatorios en los denominados mercados digitales. La recientemente aprobada ‘Digital Markets Act’ (DMA) supone una iniciativa sin precedente dirigida a establecer un mecanismo de

regulación *ex ante* a las grandes plataformas digitales de internet.

La implementación práctica de la DMA tiene reminiscencias de la regulación *ex ante* de los mercados de telecomunicaciones, donde los denominados *core services* equivaldrían a los mercados relevantes, los *gatekeepers* equivaldrían a los operadores con PSM y las obligaciones de hacer y no hacer equivaldrían a las obligaciones impuestas en los análisis de mercados.

Los retos prácticos que afrontará la Comisión Europea en su implementación, con la colaboración, entre otros, de los reguladores de telecomunicaciones y de las autoridades de competencia, serán enormes.

Contribución justa

Por último, como conflictivo punto de encuentro entre los principales actores de la cadena de valor de internet (operadores de telecomunicaciones y CAPs), asistimos al intenso debate sobre el *fair share*, o contribución justa a las inversiones en redes de telecomunicaciones.

La pregunta es doble. ¿Debe implementarse un mecanismo que obligue a las grandes plataformas a contribuir a las inversiones de los operadores telco? En caso afirmativo ¿cómo se articularía dicho mecanismo?

En los últimos meses, además, hemos visto evolucionar la cuestión del *fair share* a un debate más amplio sobre la necesidad de atraer inversiones privadas para afrontar los retos de conectividad de la Unión Europea.

En los primeros meses de 2024 está previsto que la Comisión Europea publique un *white paper* sobre la evolución de la regulación de las telecomunicaciones y mercados digitales, en el que se abordarán muchas de estas cuestiones. En todo caso, este *white paper* será un documento de trabajo para la Comisión que se forme tras las elecciones europeas de junio de 2024, que será la que deba abordar el proceso de revisión del marco normativo europeo. ▴

¹Debe recordarse que los operadores móviles hacen uso de determinadas bandas del espectro radioeléctrico, obtenidas en procesos de concurso o de subasta pública. Los OMV no poseen espectro, por lo que contratan servicios de acceso a los operadores que sí lo poseen y que, con carácter general, son tres o cuatro operadores en cada país.

La ‘Digital Markets Act’ supone una iniciativa sin precedente dirigida a establecer un mecanismo de regulación *ex ante* a las grandes plataformas digitales de internet

APOSTANDO POR I+D EUROPEO PARA OFRECER
SOLUCIONES TECNOLÓGICAS DE PRIMER NIVEL



EKSELANS (EK), el fabricante tecnológico español que se ha posicionado en poco más de una década como una de las empresas referentes del sector

Ekselelans (EK), o para ser más correctos su matriz ITS Partner Group, nació en el año 2011 fruto de una larga trayectoria previa de sus socios fundadores. Hoy por hoy cuenta con varias compañías en el grupo, amplia presencia nacional e internacional y una visión de futuro basada en los desarrollos de ingeniería que realizan en España.

ITS Partner nace en Barcelona en el año 2011 al amparo de dos socios con amplia experiencia en el sector: Carlos Domingo y Néstor Díaz. En los inicios se orientaron a desarrollar y producir electrónica para los profesionales de las telecomunicaciones que llevaban a cabo instalaciones SMATV en los sectores residencial y hotelero. Con su primer catálogo -novedoso, fresco, pero a buen seguro reducido en comparación con otras realidades- se presentaron en el mercado ofreciendo una gama de calidad y con una estrategia bien definida de protección al profesional del sector, estrategia que a día de hoy se sigue manteniendo sin ambages.

Ha pasado una década y las actividades de I+D+i, ingeniería de software y diseño electrónico han llevado a EK -que es como se les conoce en el sector- a disponer de un portafolio de soluciones que abarcan áreas muy diversas:

- Soluciones SMATV y CATV
- Gama completa para instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicación (ICT)
- Soluciones profesionales de conectividad y entretenimiento *in-room* en sector *hospitality*
- Gama propia de GPON (FTTH / FTTR)
- Servidores profesionales de *streaming*, *transcoding* y *transrating*
- Conectividad profesional WiFi (APs, controladoras y hotspot)
- Sensórica profesional (Nodo IoT) para entornos residenciales e industriales
- Solución propia de videoportero y control de accesos

Y todo ello es posible gracias a las empresas de ingeniería e I+D que componen el grupo ITS Partner:

SensorLab (Las Palmas), fábrica instrumental orientada a la monitorización e integración de sensores para entornos marinos, científicos e industriales.

Además, cuenta con líneas de producción de circuitos electrónicos en montaje superficial y convencionales, así como con un laboratorio para realizar sofisticadas pruebas técnicas.

BC Techs (Madrid y Zaragoza), es el *core* tecnológico del grupo. La compañía desarrolla productos para transporte, codificación y protección de contenidos para televisión digital, ya sea TDT, satélite, IPTV y *streaming*. Asimismo, cuenta con un departamento de desarrollo de sistemas profesionales de conectividad WiFi y GPON para *hospitality* y *Smart Cities*.

inEkin Design (San Sebastián), es una empresa de diseño de producto con soluciones innovadoras tanto a problemas y necesidades cotidianas como profesionales. inEkin no es una empresa de diseño convencional, pues cambia el orden de los factores y apuesta por el concepto de "Innovación Abierta", enfocándose en la búsqueda activa de necesidades y problemas latentes para, una vez identificada la necesidad, trabajar en una solución innovadora protegible mediante Propiedad Industrial e Intelectual.

Sobre estos cimientos se asienta la base de ITS Partner Group, que recientemente se ha reforzado con la incorporación de dos figuras importantes, con amplísima experiencia, que están llamadas a liderar la nueva etapa de crecimiento de la compañía: **Pablo Gasca**, director comercial nacional; y **Orestes García**, director de estrategia.

EK es un proyecto con un excelente presente y mejor futuro, asentado sobre bases muy sólidas, que además repercuten positivamente en el ecosistema de los ingenieros de telecomunicación, pues COIT y EK tienen un convenio de colaboración desde hace años que permite a los colegiados tener acceso de primera mano a la formación y tecnologías de la compañía.



**JOSÉ MIGUEL ROCA.**

Ingeniero de Telecomunicación. Miembro del Comité de Redacción de BIT.

Del DESI al Informe sobre el Estado de la Década Digital

Con la puesta en marcha en 2023 del Programa Estratégico de la Década Digital (PEDD) de la Comisión Europea, el tradicional informe DESI ('Digital Economy and Society Index') se integra en el nuevo 'Informe sobre el Estado de la Década Digital'. Esta publicación se centra en supervisar los avances de los objetivos en materia digital de la Unión Europea y **supone el paso de la evaluación del rendimiento relativo de un país al esfuerzo colectivo de toda la región.**

Entre 2014 y 2022, la Comisión Europea (CE) ha realizado el seguimiento del progreso en los temas digitales de los países de la Unión Europea (UE) a través del 'Digital Economy and Society Index' (DESI). Esta publicación de carácter anual ha venido resumiendo y actualizando los principales indicadores sobre la digitalización de los países de la zona, en campos como habilidades digitales, infraestructuras digitales, integración de la tecnología digital o servicios públicos digitales. Los informes anuales del DESI incluían perfiles por países y comparaciones que han facilitado a los Estados miembros la detección de sus puntos fuertes y débiles.

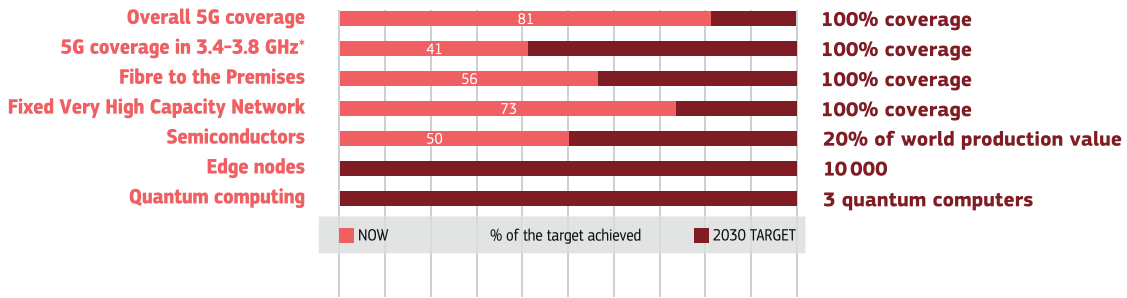
Sin embargo, el PEDD para 2030 de la UE atribuye un nuevo cometido al DESI: desde 2023 la publicación se integra en el 'Informe sobre el Estado de la Década Digital' y complementa la supervisión de los avances hacia la consecución de

los objetivos en materia digital. Esto supone un cambio de planteamiento, pasando de la evaluación del rendimiento relativo de un país al esfuerzo colectivo para ir reduciendo la brecha existente con las metas y los objetivos de la Década Digital para 2030.

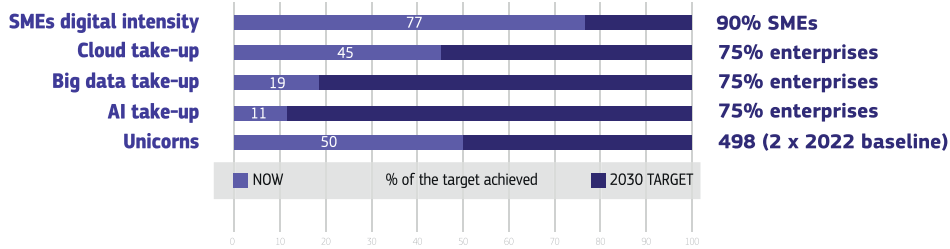
Este primer Informe, correspondiente a 2023, presenta los avances en el impulso de una transformación digital para conseguir una UE más soberana, resiliente y competitiva desde el punto de vista digital. Se centra en cuatro campos: capacidades digitales, infraestructuras digitales, digitalización de las empresas, incluido el uso de la Inteligencia Artificial, y digitalización de los servicios públicos. También incluye el seguimiento de la Declaración Europea sobre los Derechos y Principios Digitales, que recoge el compromiso de la Unión con una transformación digital segura y sostenible que dé prioridad a las personas.

Las redes de fibra solo alcanzan el 56% de los hogares, mientras que la cobertura 5G se sitúa en el 81% de la población, cifra que baja hasta el 51% en las zonas rurales

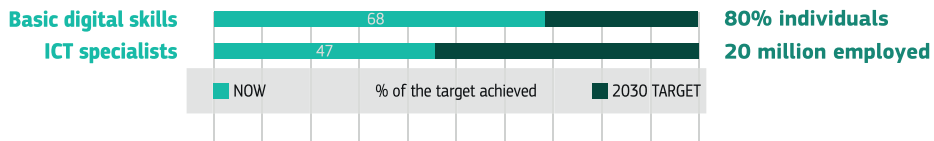
Infraestructuras digitales



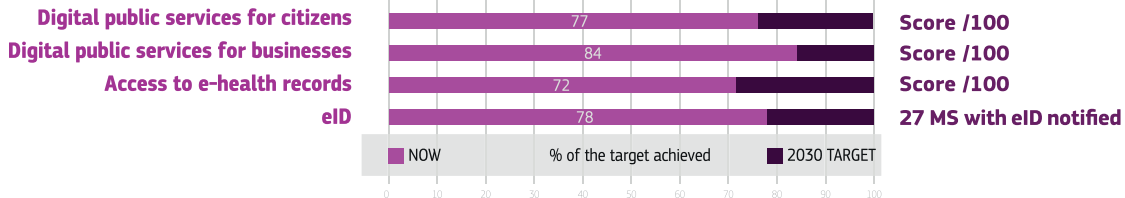
Transformación digital de los negocios



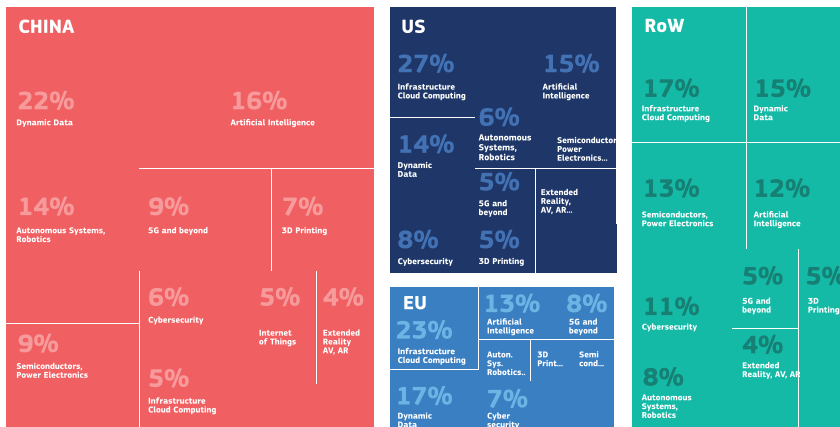
Habilidades digitales



Servicios públicos digitales



Impulsores clave para la transformación en el mundo



Por otro lado, el Informe reclama a los Estados miembros que adopten medidas colectivas para solventar las actuales carencias en materia de inversión, acelerar la transformación digital en Europa e intensificar los esfuerzos para alcanzar los objetivos del PEDD. Este Programa fue adoptado por el Parlamento Europeo y el Consejo y entró en vigor el 9 de enero de 2023.

A continuación se presenta un resumen de los datos, conclusiones y recomendaciones más destacadas.

Infraestructura digital y conectividad segura

Las redes de fibra solo alcanzan el 56% de los hogares, mientras que la cobertura 5G se sitúa en el 81% de la población, cifra que baja hasta el 51% en las zonas rurales. El despliegue de redes independientes 5G sufre un retraso y, en general, las redes 5G siguen defraudando las expectativas de los usuarios finales y las necesidades de la industria.

El 55% de los hogares rurales continúa sin disponer de redes avanzadas y el 9% aún no está cubierto por ninguna red fija. Por ello, se necesitan inversiones adicionales por valor de hasta 200.000 millones de euros para conseguir la plena cobertura en términos de Gigabit en toda la UE, además de la cobertura 5G en la totalidad de las zonas pobladas.

Semiconductores

El objetivo para 2030 es que la UE duplique su cuota en el valor de la producción mundial de semiconductores de vanguardia, pasando del actual 10% al 20%. Para alcanzar este objetivo se ha promulgado la Ley Europea de Chips, que entró en vigor el 21 de septiembre de 2023, pretende fomentar un ecosistema de semiconductores próspero y unas cadenas de suministro resilientes.

Digitalización de las empresas

El PEDD fija diferentes objetivos para fomentar la digitalización de las empresas. Sin embargo, la realidad es que sin nuevas inversiones e incentivos se prevé que en 2030 tan solo el 66% de las empresas utilizará la nube, el 34% el Big Data y el 20% la Inteligencia Artificial.

Según los datos actuales, tan solo el 69% de las pymes de la UE alcanza un nivel básico de intensidad digital, con avances desiguales e insuficientes según los Estados miembros. Para mejorar la adopción de la tecnología, los Estados deben informar sobre los beneficios de la digitalización de las empresas y promover y sostener los centros europeos de innovación digital.

Digitalización de los servicios públicos

Numerosos Estados miembros están en buena posición para lograr la plena digitalización de los servicios públicos y de los historiales médicos, además del uso de la identidad digital para sus ciudadanos. Sin embargo, hacen falta grandes inversiones para mejorar la disponibilidad y el funcionamiento transfronterizos de los servicios públicos. En cuanto a la identidad digital europea, su plena implantación está en marcha y se prevé finalizar en 2030, complementándose con el euro digital.

Una transición digital sostenible

El Informe hace también un seguimiento de los esfuerzos para que la transición digital sea más ecológica. Medidas como la iniciativa sobre el derecho a la reparación, los criterios de diseño ecológico de teléfonos móviles y tabletas, y el Plan de Acción para la Digitalización de los Sistemas Energéticos reducirán el impacto medioambiental de las tecnologías digitales.

Además, son necesarias inversiones específicas para fomentar la plena transición hacia soluciones digitales de cero emisiones netas, junto con la mejora de los mecanismos de seguimiento y medida de la huella de carbono de los servicios de comunicaciones electrónicas.

El estado de la Década Digital en España

El análisis de la situación española se presenta en un anexo del Informe, al igual que los del resto de los países de la Unión. Según dicho análisis, las autoridades españolas han realizado importantes esfuerzos en los últimos años, sentando las bases para una ambiciosa transformación digital de la economía española.

España ha conseguido avances significativos en las cuatro dimensiones de la Década Digital y las principales recomendaciones para seguir impulsándolos son las siguientes:

- Acelerar los esfuerzos en el ámbito de las competencias digitales, especialmente en el upskilling y reskilling de la mano de obra en tecnologías avanzadas y emergentes.
- Continuar implementando las políticas en materia de infraestructuras digitales, en particular acelerando la cobertura 5G.
- Seguir aplicando las políticas en el ámbito de la digitalización de las empresas, con foco en las pymes y en las startups y scaleups.
- Potenciar las políticas de digitalización de los servicios públicos en temas como la asistencia sanitaria.



El primer Informe sobre el Estado de la Década Digital (2023) y los anexos correspondientes a cada uno de los países de la Unión se pueden encontrar en: digital-strategy.ec.europa.eu/en

Pedro Mier

Ingeniero del Año 2023

«Hay que lograr que la sociedad relacione la transformación digital con el trabajo de los Ingenieros de Telecomunicación»

Nuestro Ingeniero del Año 2023 no deja un solo tema sin tocar en esta amplia entrevista que ha concedido a la revista BIT. Pedro Mier, presidente de AMETIC, nos habla de **un futuro apoyado inexorablemente en la transformación digital**, donde España y sus empresas pueden jugar un papel relevante en el contexto global.

La presidencia de AMETIC es un lugar privilegiado para observar el sector de la industria digital. ¿Nos podrías indicar las principales claves que están determinando su presente y futuro inmediato?

Las tecnologías digitales están introduciéndose y transformando rápidamente todos los sectores de la actividad social y económica. Esta función transformadora se está acelerando y va a seguir haciéndolo en el futuro. Cada vez más, empresas de todos los ámbitos se autodefinen como empresas digitales para mostrar cómo las tecnologías digitales se han convertido en parte esencial de sus operativas y estrategias.

En esa línea las tecnologías habilitadoras (IA, conectividad, robótica,

microelectrónica, IoT, ciberseguridad, etc.) juegan un papel decisivo, porque son las herramientas que, combinadas inteligentemente y adaptadas a cada caso, permiten sacar partido de la digitalización y sus posibilidades.

El impacto de las tecnologías en la productividad es tan grande que su incorporación se ha convertido rápidamente en un requisito para la competitividad y supervivencia de las empresas y su manejo en una exigencia para la empleabilidad de las personas. En este entorno, desde AMETIC trabajamos y defendemos la importancia de disponer de una Industria Digital potente que nos permita ser no sólo usuarios, sino también actores de la transformación digital, generando productos y soluciones, y

haciendo posible la participación de nuestras empresas como socios fiables de los actores globales en los grandes proyectos internacionales.

Una parte de los Fondos de Recuperación, Transformación y Resiliencia se están destinando a la digitalización. ¿Cuáles son los aciertos y las carencias de estas inversiones?

Creo que los grandes objetivos fijados en la Agenda España Digital 2026 son acertados, están bien definidos y alineados con la estrategia digital de la Unión Europea, pero en mi opinión su despliegue choca con dificultades serias en su ejecución, como resultado de la regulación y la organización de las Administraciones públicas (AAPP), que no están todavía suficientemente adaptadas al nuevo mundo digital.

La legislación administrativa y los mecanismos de gestión y control se definieron para un mundo que está cambiando muy rápidamente. Igual que las empresas han tenido que transformarse, lo tendrán que hacer las AAPP. No es posible transformar un país sin transformar las AAPP.



Las tecnologías digitales están introduciéndose y transformando rápidamente todos los sectores de la actividad social y económica





Esta situación provoca que haya sido mucho más fácil transferir fondos a otras administraciones, entidades y organismos públicos que a las empresas. Las empresas deben ser las protagonistas de la transformación económica y las generadoras de empleo, innovación y competitividad. Por otro lado los mecanismos de las AAPP están diseñados para lanzar y adjudicar convocatorias de ayudas. A mi entender deberían estar enfocados a conseguir que los objetivos finales se cumplan con la mayor velocidad y eficiencia posibles.

Parece que con la adjudicación y el control ya está terminado el trabajo y es precisamente cuando empieza. Habría que enfocarse en facilitar y asegurar que los objetivos de los programas y los proyectos se cumplan. Mientras esta situación no se solucione, no se conseguirá plenamente el objetivo de transformación de modelo que todos deseamos.

Estáis muy implicados, evidentemente, en el ámbito de la microelectrónica del que sois ac-

tores protagonistas. ¿Cómo veis el desarrollo del PERTE Chip y de las ayudas de los proyectos de especial interés?

La microelectrónica es una tecnología habilitadora clave para asegurar la innovación y por tanto la competitividad futura de las empresas a través de la diferenciación de sus productos. Cada vez es más importante tener garantizado no sólo el suministro, sino también el diseño de chips. Lo hemos visto claramente con el impacto de la falta de chips en sectores tan importantes como el automóvil. Por fin, la UE reconoce el error estratégico de haber externalizado casi totalmente la capacidad de producción de chips avanzados a otras áreas económicas, principalmente asiáticas.

La iniciativa para recuperar soberanía a través de la autonomía estratégica abierta impulsada por la UE debe ser una oportunidad para España. En ese sentido el PERTE Chip es un acierto y una oportunidad que no debe desaprovecharse. Desde AMETIC venimos trabajando intensamente con las AAPP

para conseguir el fortalecimiento y crecimiento de la industria microelectrónica española.

Hemos colaborado estrechamente con el Ministerio de Industria para asegurar la participación de la industria española en el IPCEI (Important Project of Common European Interest) de microelectrónica, en el mapeo de las capacidades españolas en microelectrónica y en la definición y lanzamiento de un programa de formación adaptado a las necesidades futuras de la industria, en colaboración con más de 26 universidades españolas en lo que supone un hito en la colaboración universidad-empresa.

Asimismo hemos puesto en marcha dentro de AMETIC un grupo de microelectrónica en el que participan de forma regular más de 70 asociados. Es importante que todo este esfuerzo sea continuado en el tiempo para que acabe dando sus frutos.

AMETIC tiene un observatorio específico para la Inteligencia Artificial

¿De qué manera esta tecnología está transformando nuestra sociedad? El autoimpuesto 'reto' de la regulación puede apartar a Europa de ser un actor protagonista?

Sin duda la Inteligencia Artificial está cambiando ya los hábitos de nuestra sociedad y lo hará de una forma más rápida y rotunda con la llegada de la IA Generativa. Hasta ahora, todos hemos venido utilizando IA embebida en nuestras aplicaciones sin ser muchas veces conscientes de ello.

La llegada de la IA Generativa nos cambiará radicalmente la forma de trabajar, de informarnos, de formarnos y de comunicarnos. Ello supondrá un cambio de hábitos en toda la sociedad, probablemente del mismo calado (o más) del que supuso la invención de la imprenta y su capacidad para multiplicar el acceso a la información. La clave estará en ser capaces de convertir la IA en un multiplicador (no un suplantador) de las capacidades de los seres humanos.

Su potencial es (y se está demostrando) tan alto que es decisivo que seamos capaces de utilizarla para el bien y la evolución positiva, y que nos protejamos de los usos negativos y altos riesgos que una mala utilización de una herramienta tan potente puede conllevar. Por todo ello tiene todo el sentido su regulación, que no tiene por qué ser un freno a la innovación, si se centra en gestionar la finalidad y no tanto los mecanismos (algorítmica, etc.).

Una de las consecuencias inmediatas y problemáticas nuevas que habrá que gestionar, es la falta de información y formación específica de los colectivos que deben regularla (los legisladores) y aplicarla (los jueces). Se hace necesario ampliar de forma urgente la formación de estos colectivos para que puedan promulgar y aplicar su regulación con conocimiento, inteligencia, sentido práctico y eficacia. En esta línea Europa tiene una oportunidad si sabe ponerse a la cabeza de las iniciativas reguladoras con inteligencia y diligencia.

Desde AMETIC hemos venido trabajando desde hace años (este año celebraremos nuestra séptima jornada anual dedicada a la IA) en el seguimiento de la evolución de la IA y sus aplicaciones, conscientes de su importancia. Y el tiempo nos está dando la razón.

Con tu larga trayectoria vinculada al sector del Espacio ¿Qué avances relevantes de los últimos años destacarías especialmente? ¿Qué evolución ha tenido el sector en España?

Sin duda el cambio más relevante que ha ocurrido en los últimos años es la llegada de múltiples iniciativas privadas a un sector hasta ahora dominado por las agencias estatales e internacionales de iniciativa pública. La llegada del llamado New Space, resultado de la disminución de las barreras de acceso al espacio, es consecuencia del abaratamiento del diseño y construcción de los satélites y de su puesta en órbita.

Ello ha propiciado múltiples iniciativas en todas las áreas y un fuerte impulso a la inversión privada en proyectos espaciales que van desde minisatélites y nanosatélites para aplicaciones específicas hasta grandes constelaciones formadas por un gran número de satélites de telecomunicaciones (Starlink, OneWeb, Kuiper, Iris, etc.) impulsados por empresarios digitales globales (Elon Musk, Jeff Bezos...) con el objetivo de dar cobertura de datos e Internet universal y global. Por otro lado el desarrollo de los satélites pequeños ha alumbrado la creación de nuevas empresas centradas en suministrar lanzadores más pequeños y asequibles (Blue Origin, PLD Space, etc.).

La industria espacial española es un gran ejemplo de lo que se puede conseguir con una política de colaboración público-privada estable en el tiempo y con un sector industrial organizado y cohesionado. El resultado es que España dispone de una industria espacial reconocida y respetada internacionalmente capaz de cubrir todas las fases de un programa espacial incluyendo la concepción, construcción, puesta en órbita y explotación.

Además es un socio fiable y reconocido por su importante participación en proyectos de las agencias internacionales, de forma especial de la Agencia Espacial Europea (ESA). También es importante citar la reciente creación de la Agencia Espacial Española, largamente reclamada por la industria, que jugará un papel aglutinador de todas las actividades espaciales en España y, por tanto, está llamada a darles un nuevo impulso.

En AMETIC hemos creado un grupo de aplicaciones satelitales liderado por Hispasat que ha tenido un gran poder de convocatoria, con el objetivo de cubrir las áreas de aplicaciones (*downstream*) y complementar la acción que en el área *upstream* (lanzadores, satélites y sector terreno) viene realizando con gran éxito Teda-e-ProEspacio. Confiamos en que será una herramienta más de coordinación para el impulso y desarrollo del sector espacial en España.

¿Está Europa sabiendo responder a la competencia del mercado global de las tecnologías de la información y las telecomunicaciones? ¿Qué

“

Las tecnologías habilitadoras son las herramientas que, combinadas inteligentemente y adaptadas a cada caso, permiten sacar partido de la digitalización y sus posibilidades

opinión te merece la hoja de ruta de la UE para la digitalización de la economía y la sociedad?

Europa, el ‘continente ingenuo’, como lo califica nuestro compañero Xavier Ferràs, Ingeniero de Telecomunicación, profesor de innovación en ESADE y miembro del grupo de reflexión de AMETIC, ha perdido mucha fuerza en el mercado global de las tecnologías de la información y las telecomunicaciones. Ello se debe en gran medida a que ha tardado en comprender que en el mundo que vivimos, disponer de capacidad industrial y tecnológica en estas tecnologías es muy importante, y para ello hay que jugar con las mismas armas que juegan el resto de los actores globales.

El sector público es muy importante para el desarrollo de las nuevas industrias emergentes. Su consolidación y crecimiento es imposible sin una adecuada colaboración público-privada. La actual preocupación y priorización de la autonomía estratégica abierta europea no es más que un reconocimiento tardío de las consecuencias de haber dejado desindustrializar Europa, en particular en las áreas tecnológicas emergentes donde se va a jugar el futuro económico de nuestra sociedad.

Un ejemplo paradigmático es el caso de los operadores de telecomunicaciones. Una visión corta y equivocada ha impedido tener operadores europeos de tamaño suficiente para competir en el mercado global por una defensa de la competencia mal entendida, porque la escala nacional ya no vale frente al tamaño del resto de bloques económicos.

Dicho esto, la hoja de ruta es correcta en los objetivos, pero adolece de medidas para fortalecer a la industria europea. En otras palabras, define bien los objetivos para ser unos usuarios destacados, pero adolece de falta de decisión y ambición para ser unos actores industriales relevantes. En este terreno seguimos siendo seguidores reactivos, sobre todo si se nos compara con las políticas que aplican el resto de los actores globales destacados.



Como miembro del Comité Ejecutivo y presidente de la Comisión de I+D+i de CEOE ¿consideras que las empresas españolas están afrontando con las necesarias inversiones la digitalización de sus negocios en los diferentes sectores de actividad?

Creo que las empresas españolas son conscientes de la necesidad de transformarse digitalmente, aunque no siempre saben cómo hacerlo. En este sentido, considero que es muy importante dar formación y referencias sobre todo al tejido de Pymes para que puedan entenderlo e impulsar el cambio en sus empresas.

En cuanto a la Innovación, sigue siendo la gran olvidada. La ley de la Ciencia y la Innovación es, sobre todo, una ley de la Ciencia, muy centrada en arreglar la situación laboral y de carrera de los investigadores, lo que compartimos y aplaudimos. Sin embargo la empresa es la gran ausente y no hay que olvidar que así como la Ciencia es por su naturaleza universal y contribuye al conocimiento, la innovación se realiza en las empresas y es la que genera retorno a la sociedad que la financia en forma de empleo y riqueza.

La innovación empresarial genera retorno al territorio que la financia



Desde AMETIC defendemos la importancia de disponer de una Industria Digital potente que nos permita ser no sólo usuarios sino actores de la transformación digital

por medio de la mejora de su competitividad. Por ello, desde AMETIC hemos propuesto un Pacto de Estado por la Innovación, que la sitúe entre las primeras prioridades de la política económica al margen del color del gobierno y más allá del período de una legislatura.

El número de ingenieros de Telecomunicación egresados de los centros universitarios se reduce anualmente, ¿a qué crees que se debe esta situación, especialmente teniendo en cuenta la gran demanda existente de este perfil?

Creo que tenemos un problema de mensaje. Así como las tecnologías digitales se perciben entre las generaciones jóvenes como algo propio, la palabra telecomunicación lleva implícito (equivocadamente) un mensaje de tecnología antigua, del pasado (como en nuestra época era la radiotelegrafía...).

Creo que una Ingeniería en Tecnologías Digitales se acercaría más a lo que actualmente somos y daría un mensaje más moderno y ajustado a la realidad. También sería importante una campaña de divulgación del papel que jugamos hoy en día en la construcción de la sociedad con referentes y ejemplos concretos. Ezequiel Navarro, miembro del comité ejecutivo de AMETIC, en un artículo reciente comparaba el papel de los Ingenieros de Telecomunicación hoy con el que jugaron los grandes ingenieros romanos en la concepción y construcción de las grandes infraestructuras de la Antigüedad. Este tipo de mensajes tienen impacto porque muestran cómo desde nuestra ingeniería se puede colaborar en el desarrollo de la sociedad. Y éste es un propósito muy potente.

AMETIC lleva años trabajando e impulsando la conexión del edificio a la ciudad inteligente. ¿Qué pasos crees que quedarían por dar? ¿Es el nodo IoT la solución?

El nodo IoT es una magnífica iniciativa impulsada desde AMETIC en la que han participado activamente todos los implicados, no sólo la industria, sino



Igual que las empresas han tenido que transformarse, lo tendrán que hacer las AAPP

también los operadores y los colegios profesionales, en particular el COIT.

La iniciativa es pionera a nivel internacional y crea un nuevo mercado que la industria española puede liderar. Es una aproximación práctica al concepto de ciudad inteligente dando inteligencia a sus componentes (los edificios). Tener inteligencia distribuida facilita el concepto de red, especialmente en un país como el nuestro con una concentración de edificios elevada.

¿Qué recomendaciones podrías trasladar a los jóvenes Ingenieros de Telecomunicación para enfrentar el mercado laboral?

Si tuviera que dar un consejo a los más jóvenes les diría que no renuncien a sus sueños y aspiraciones. Si un tema les apasiona, que perseveren en ello, porque las oportunidades llegarán. Si no tienen una pasión especial y quieren buscar buenas oportunidades laborales en una empresa, probablemente la ciberseguridad es una de las apuestas más seguras por la gran falta de profesionales que hay.

Si se animan a emprender, tendrán la satisfacción que la creación genera. No es un camino fácil, pero es muy gratificante, aportas a la sociedad y te da gran libertad de decisión. Además, las herramientas de conectividad global de las que hoy disponemos y la inmaterialidad de muchos productos y aplicaciones facilitan una de las que han sido tradicionalmente mayores dificultades para emprender una empresa, que es la comercialización. Hoy cualquier persona puede acceder a todo el mundo desde un ordenador con buena conexión.

Llevas casi 50 años colegiado. ¿Cómo ves el papel del Colegio en la

actualidad? ¿Cuáles crees que son los retos para enfrentar la situación de la profesión?

Al contrario que otras profesiones, en la nuestra el ejercicio libre no es el más habitual. Por ello en nuestro caso, además de apoyar el ejercicio libre, el COIT tiene un papel de representación de una profesión que está en el núcleo de la transformación social en un momento histórico.

Es clave dar visibilidad social al trabajo que los profesionales desempeñamos y, sobre todo, implicarse en la formación continua tan imprescindible en nuestro mundo, y muy en particular en nuestra profesión. También participar en debates sobre el impacto futuro de nuestras tecnologías en la sociedad y cooperar con otras instituciones profesionales y empresariales para defender el mejor desarrollo para nuestro país y nuestros profesionales. Deberíamos lograr que así como rápidamente asociamos la construcción o el urbanismo a la arquitectura, cuando se hable de transformación digital se asocie al trabajo que ejecutamos los Ingenieros de Telecomunicación.

¿Qué significa tanto en lo profesional como en lo personal haber sido nombrado Ingeniero de Año 2023 del COIT?

Ser nombrado Ingeniero del Año es una gran satisfacción personal y profesional, especialmente porque es un reconocimiento que viene de tus compañeros y compañeras de profesión. Estoy muy agradecido al COIT por añadir mi nombre a una lista que impresiona. Además me ha dado la oportunidad de volver a conectar con muchos colegas y amigos y sentir el cariño y el apoyo de todos ellos. De nuevo, ¡Muchas gracias! ▀



TERES PASCUAL OGUETA.
Ingeniera de Telecomunicación.



Precariedad

Hace unos meses, un conocido representante empresarial decía que no había que hablar de pobreza, y una presidenta autonómica afirmaba que en su comunidad no había pobres. Mientras, **organizaciones respetadas no dejan de avisar de que la pobreza crece cada año.**

La precariedad es con frecuencia el preludio de la pobreza. Una pobreza que todavía no lo es del todo, pero que se vislumbra cercana. Las malas condiciones laborales son la semilla de una vida precaria. Las personas muy preparadas también son víctimas

de la inestabilidad laboral y emigran. Es en otro país donde desarrollan su talento.

Sólo reconociendo que existe un problema se pueden tomar las iniciativas necesarias para combatirlo.

Novela y vida

“Tea rooms” de Luisa Carnés es una buena novela escrita en 1930. Lo es, no sólo porque está muy bien escrita, sino porque recrea un ambiente que conoce bien y al que logra trasladarnos. Nos

La precariedad es con frecuencia el prelude de la pobreza. Una pobreza que todavía no lo es del todo, pero que se vislumbra cercana

introduce en ese entorno que eran, y siguen siendo con otro nombre, los salones de té. Pero es algo más. Es un trocito de nuestra historia y leerlo nos hace sospechar que algo de ese entorno lúgubre está volviendo.

Con lenguaje directo, sin florituras, describe las condiciones de vida de quienes protagonizan la novela. Con frases cortas a modo de pinceladas potentes y limpias, nos deja conocer a quienes trabajan y a quienes acuden a tomar pastelitos o a recogerlos después de salir de misa.

Más allá de que se habla de tranvías, y de trozos de hielo que traen al local, todo lo que describe en ese entorno se podría referir a locales similares actuales. Incluso los trucos para no desaprovechar nada de lo que no se ha vendido son, probablemente, los mismos que se emplean ahora.

Es más fácil derivar en la pobreza más absoluta, que salir de la precariedad a una situación más sólida. La autora, hija de un padre que era barbero y practicante, tuvo que empezar a trabajar a los 11 años y logró salir del futuro al que estaba destinada. Una sociedad, la de entonces, de analfabetismo generalizado, donde entre la miseria y la riqueza no había pasos intermedios.

En esa época de primeros de siglo, el hecho de tener un trabajo no era suficiente para salir de la indigencia. Algo de eso empieza a volver a ocurrir. Un país es verdaderamente pobre cuando hay personas que, aunque trabajan, no ganan lo suficiente para vivir con dignidad.

Las personas muy preparadas también son víctimas de la inestabilidad laboral y emigran. Es en otro país donde desarrollan su talento

El camino hacia la precariedad

La llegada de la precariedad se ha ido gestando a fuego lento, pero sin pausa. De la miseria de los años treinta hasta el estado de bienestar europeo de los años setenta hubo una guerra mundial, la segunda que, como la guerra anterior, arrasó con todo. No hubo una única razón para el cambio que vino, pero se llegó a un “contrato social” que propició un reparto de parte de la riqueza generada entre toda la sociedad que la había creado.

Se considera una de las épocas de mayor prosperidad en Europa. Esta situación nunca se logró en España al mismo nivel que en los otros países europeos, pero también aquí grandes capas de la población lograron salir de la miseria. Se llegó a creer que los derechos adquiridos no podrían perderse, pero la realidad evidencia lo contrario.

La caída del Muro de Berlín fue el final de una dictadura y de una forma de vida que había fracasado. Dejó de haber dos mundos opuestos que competían por captar a la ciudadanía, y el que había vencido, y logrado permanecer, no tenía razones para hacer concesiones. Las condiciones laborales empezaron a empeorar para quienes se incorporaban al mercado de trabajo.

Precio y consecuencias de la precariedad

La precariedad tiene un alto coste social y económico. Por una parte, la insatisfacción de parte de la sociedad agobiada por la penuria cotidiana genera inestabilidad social y pone en peligro la democracia; ese sufrimiento de am-

plias capas de la población es el caldo de cultivo de los populismos.

Por otro lado, una vida de escasez impide a quien la sufre alimentarse adecuadamente y vivir en ambientes saludables. La precariedad habitual genera ansiedad y problemas que requieren atención médica y farmacéutica. En este momento en que, según indican los organismos competentes, la economía va bien, el 30% de la infancia española está en riesgo de pobreza. Una tercera parte de la próxima generación habrá crecido sin una alimentación adecuada y con una formación deficiente. Esto es un auténtico desastre humano y social.

La precariedad en el empleo, que es una de las causas de desigualdad, se relaciona con lo que la OIT llama holgura laboral o necesidades de empleo no satisfechas. Según Eurostat, España tiene demasiada holgura laboral.

Que la desigualdad crece de forma notable en España, lo confirman los datos de la Agencia Tributaria. Si los salarios medios han crecido en diez años un 12,6%, los ingresos de quienes están en lo alto de la escala han crecido un 71,9%.

Entidades nada proclives a los controles piden que se actúe ante una desigualdad que no deja de aumentar en los países más ricos. Martin Wolf, analista económico jefe del Financial Times y adjunto a la dirección del periódico, afirma que “habrá que pagar muchos más impuestos para financiar una educación, una sanidad y unos servicios públicos que son los verdaderos igualadores de la ciudadanía. Será necesario garantizar trabajo para todos aquellos preparados y dispuestos a trabajar, así como una retribución justa, a través del salario mínimo y otros refuerzos.”

En España la riqueza evadida en paraísos fiscales es de 140.000 millones, casi el 11% del PIB español. Una auténtica sangría para nuestra sociedad. No es fácil corregir estos desequilibrios porque hay intereses encontrados, pero hacerlo es posible. ▀



María José Sánchez Yago

Premio Pioneras_IT 2023

«Tecnología y humanidad no son dos entidades separadas, sino dos caras de la misma realidad»

María José Sánchez Yago, premio Pioneras_IT 2023 del COIT, es Ingeniera de Telecomunicación por la Universidad Politécnica de Madrid y licenciada en Psicología por la UNED, entre otras formaciones. Es conferenciante, autora de varios libros y la **impulsora de Creatia Human, empresa con foco puesto en desarrollar un liderazgo humanista en el mundo empresarial.**

Ante todo enhorabuena ¿Qué significa para ti recibir este Premio Pioneras 2023 del COIT?

Gratitud es lo primero que me sale. Gracias a todos los que lo han hecho posible, empezando por el COIT, su Junta y el estupendo equipo de profesionales que prestigiando la profesión hace que podamos servir a la sociedad. Vuestra labor es clave, máxime en los tiempos actuales. También significa gratitud a todos aquellos que han forjado la persona que soy hoy, desde mi primer jefe, mis compañeros, mis clientes y mi familia.

Y la gratitud me lleva a la responsabilidad de ser portavoz de mucha gente. De tener la posibilidad de despertar vocaciones, de inspirar a niñas y niños a

desarrollar una carrera profesional sólida al servicio de otros. En mi experiencia, tecnología y humanidad no son dos entidades separadas, sino dos caras de la misma realidad. Ambas se realimentan mutuamente y, según profundizas más en una, te lleva a la otra.

Tras estudiar Ingeniería de Telecomunicación y trabajar cerca de siete años en Sogecable, cambiaste tu rumbo profesional, o más bien lo ampliaste, hacia la gestión de los recursos humanos ¿Cómo fue esta transición?

Eso es, más bien lo amplié. Como decía antes, no soy partidaria de los falsos dilemas. Ciencias o Letras, Tecnología o Humanidades. La realidad es

mucho más poliédrica. Cuando tomas perspectiva no ves solo un lado del cubo, te das cuenta de que la realidad es mucho más completa. Ampliar la psicología me ayudó a ver más caras y, por tanto, a poder servir mejor a otros.

La transición fue un despertar. Trabajar en la tele fue una aventura. Muy divertido, a la par que tremendamente demandante. Los espectadores no admitían que se cortara la emisión en el televisor ni siquiera un segundo. Allí con generosidad me dieron la posibilidad de formarme en el IESE para mi cargo directivo. Luego una cosa llevó a la otra.

También estudiaste filosofía y psicología ¿se completó así tu visión sobre el impacto positivo y el propósito necesario en toda organización?

Totalmente, más caras del cubo. ¡Y las que me quedan! Son capas y capas y capas. El ser humano es apasionante. Es la 'máquina' más compleja que existe, precisamente porque no es una máquina. Hay un intangible infinito, la diferencia que marca la diferencia. Se trata de entrar en contacto.



Cuando tomas perspectiva no ves solo un lado del cubo, te das cuenta de que la realidad es mucho más completa



Por cierto, desde mi punto de vista no hay nada absolutamente necesario y a la vez sí que creo que hay cosas convenientes. La vida es un elenco de oportunidades, si las tomas puedes vivir con mayor plenitud. Esto ocurre en las organizaciones, en los equipos y en cada individuo a título particular. Uno de mis hobbies es profundizar en el ser humano y según lo hago, me apasiona más lo que encuentro.

¿Cuáles son las claves para entrenar a equipos directivos y para afrontar

mejor los retos en estos momentos de alta incertidumbre?

Hay muchas, puestos a destacar pondría encima de la mesa dos. La primera la capacidad de tener conversaciones relevantes. Es decir, tratar los temas que de verdad mueven la aguja, tomar decisiones ágiles al respecto y retroalimentarnos. Esto ocurre a nivel de proyecto, de una persona. Si algo caracteriza al mundo de hoy es la baja predictibilidad, así como la velocidad de los cambios. Para ajustarse hay que conversar de verdad.

Y la segunda viene de la mano, la complicidad. En las compañías se habla mucho de confianza. Para mí esto es un gran valor, pero a los equipos directivos le pido más: que aspiren a crear un entorno de seguridad en el que cada uno pueda ser auténtico, dar lo mejor de sí y adaptar 'on the spot' lo que sea necesario.

Pongo un ejemplo de esto último: cuando en un equipo de fútbol hay complicidad si un jugador falla un tiro a puerta, el resto van a animarle no a recriminarle. Eso es la complicidad,



El ser humano es apasionante. Es la ‘máquina’ más compleja que existe, precisamente porque no es una máquina

que en lugar de acomodarse dan cada día lo mejor de sí al servicio de otros. Y todo eso... disfrutando.

Debajo de un idealismo estéril, se esconde el realismo de las luces y las sombras, y debajo de este nos encontramos la naturaleza intrínseca del ser humano. Cuando estamos tranquilos somos más felices y productivos, cuando amamos lo que hacemos y con quiénes lo hacemos movilizamos mucho más, cuando somos limpios de intención las cosas son más fáciles, cuando disfrutamos con horas interminables de trabajo superamos los obstáculos. Muchas veces se trata de volver a los básicos. ¡Al final es tan sencillo!

¿Están las empresas preparadas para asumir una nueva cultura abierta, flexible y alineada, tal y como propones desde tu consultora Creatia Human? ¿qué papel juegan en ello las nuevas tecnologías?

Cada empresa está en su momento, parto de la base de que hay mucha gente inteligente ahí fuera haciendo muchas cosas de valor. Para mí hay dos preguntas clave en las compañías: ¿Para qué hacéis lo que hacéis? y ¿para quiénes trabajáis?, ¿al servicio de quiénes? Contestar con autenticidad al ‘para qué’ y ‘para quiénes’ resulta clave a la hora de forjar una identidad creíble y reconocible. Aquí es donde las nuevas tecnologías juegan un papel esencial.

La configuración del mundo actual no se entiende sin el papel de las nuevas tecnologías. Están redefiniendo cómo interactuamos, la forma en la que conversamos, lo que necesitamos, etc. Antes fue el comercio electrónico, más tarde el Big Data, ahora Inteligencia Artificial, etc. Para crear una cultura

genuina es necesario entender estas mega tendencias tecnológicas y hacer que remen a favor.

Por otro lado, la tecnología ha traído algo fabuloso que es la apertura de la información. Cómo las nuevas tecnologías contribuyen a dar visibilidad al rumbo de las empresas, a poner en valor a tanta gente, a disponer de la información necesaria para la toma de decisiones, a que los datos objetiven tus percepciones y no te dejes llevar por tus sesgos... ¡Las posibilidades son tremendas! Además, la visibilidad de los temas es tal que más te vale ser honesto.

Por último, me gustaría señalar una distinción obvia y a la vez relevante: no lideramos digitalmente, sino que lideramos en la era digital. Hace poco en un foro empresarial en el que se compartían tendencias para los próximos años, hablé de lo que NO va a cambiar. Y ese es el factor humano. Es el que entendiendo las posibilidades de la tecnología la sabe poner al servicio de las personas.

Otro de tus principales enfoques en el entrenamiento profesional es generar confianza en el futuro. ¿Resulta difícil entrenar esa actitud en momentos como el actual?

Sí, buena pregunta. A mí me gusta hablar del binomio ‘coraje’ + ‘fe’. Coraje para hacer aquello que toca -tomar decisiones estratégicas, formarte, tener una conversación no fácil...- y fe, confianza en tus posibilidades, en la oportunidad de lo que has hecho o dejado de hacer y en que la vida de alguna forma te contestará. La incertidumbre está en el qué pasará, la certidumbre en el cómo quiero vivirlo. Eso te da una tranquilidad existencial que es lo más parecido que conozco a la sabiduría.▲

pasar sin mirar a los ojos y saber y sentir que el otro pondrá su mejor intención. Si acertamos, lo celebramos. Si no, nos apoyamos para vivir la siguiente jugada.

Has adoptado como lema personal “Liderazgo Humanista”. Explícanos brevemente en qué consiste.

Es crear un mundo mejor -liderar- poniendo a las personas en el centro. Es con y a través de las personas como creamos una realidad mejorada, unas organizaciones más rentables en las que apetezca trabajar, unos equipos de alto rendimiento que nos hacen crecer y unos individuos



EVA AYMAMÍ GILI.
Group Manager & Digital Employee Experience Expert en RAONA.

La importancia de contar con un centro de excelencia en el espacio de trabajo digital

Un centro de excelencia, del inglés *center of excellence* (CoE), es un equipo, una instalación compartida o una entidad que proporciona liderazgo, mejores prácticas, investigación e innovación, apoyo o formación para un área de interés. Debido a su amplio uso, **los centros de excelencia pueden tener características completamente diferentes, dado que las áreas de interés pueden ser muy diversas: un área tecnológica (como es el caso que nos ocupa en este artículo sobre el centro de excelencia del espacio de trabajo digital o *digital workplace*), un concepto empresarial como BPM, una habilidad como la negociación, etc.**

Vivimos en una sociedad en la que tendemos a 'etiquetar' con ánimo de disponer de referencias conceptuales. Parece que poner nombre a los hechos que nos rodean facilita la comprensión -como seres humanos- de nosotros mismos, nuestros homólogos y nuestro entorno. Siguiendo esta dinámica, la etiqueta que mejor describe el contexto en el que vivimos actual es BANI: *Brittle, Anxious, Nonlinear e Incomprehensible*.

El mundo de las organizaciones y empresas no se escapa a dicha dinámica, intentando denominar de forma genérica cada uno de los fenómenos que se producen, tanto a nivel interno como externo. En este sentido, el cambio es permanente, e incluso los paradigmas para enfrentar el cambio también cambian.

Jamais Cascio, renombrado futurista y autor de libros y artículos, introdujo el acróni-

Un centro de excelencia es un equipo, una instalación compartida o una entidad que proporciona liderazgo, mejores prácticas, investigación e innovación, apoyo o formación para un área de interés





¿Qué significa **BANI**?

Brittle

Nos indica que el mundo ya no es solo volátil, sino quebradizo. Todos, todas y todo es susceptible a desmoronarse.

Anxious

Vivimos en un mundo donde las personas somos los actores principales y nuestro entorno está sufriendo cambios acelerados, traumáticos y simultáneos, haciendo que aparezca el miedo, la desesperación y las crisis de lucha contra esta incertidumbre.

Nonlinear

Hemos transitado de las lógicas de tendencia de crecimiento lineales a no lineales. Ya no es suficiente poner los datos históricos como elemento único para definir cuál será la tendencia de futuro.

Incomprehensible

Hemos pasado de un entorno ambiguo a uno que en ocasiones resulta incomprendible.

mo BANI como el término que sintetiza en una sola palabra el mundo actual. En su artículo 'Facing the Age of Cahos' (2020), Cascio explora cómo la pandemia global y los desafíos contemporáneos requieren un nuevo marco de comprensión.

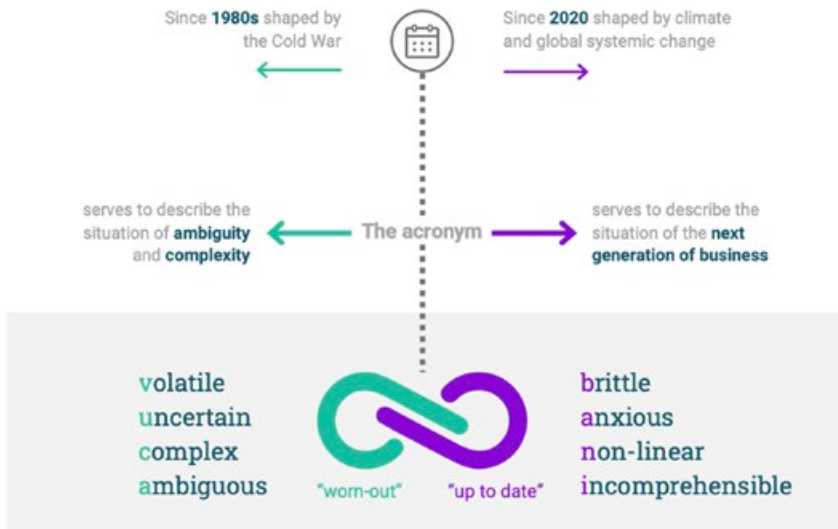
El fin del VUCA y el comienzo del BANI

La crisis derivada de la pandemia del COVID 19 afectó directamente, haciendo que los factores 'volatilidad, incertidumbre, complejidad y ambigüedad' (VUCA) ya no fueran suficientes para entender el mundo en el que nos movemos. Motivo por el cual se introdujo el concepto BANI, que acuña el hecho de que las situaciones más comunes ya no pueden ser descritas por una simple complejidad y volatilidad.

Si analizamos un poco la historia de las revoluciones, podemos observar cómo esta evolución del entorno se plasma en

From VUCA to BANI

The new **global environment** that is **challenging** the organizations



las mismas. Ha habido cuatro revoluciones industriales: la primera en 1760, marcada principalmente por la máquina de vapor y con epicentro en el Reino Unido, la segunda en 1870, cuyo protagonista fue el ferrocarril; la tercera en 2006, identificada como la revolución tecnológica y científica, donde también se inician las energías renovables, y la cuarta en 2011 y en la que nos encontramos a fecha de hoy, vinculada a procesos de producción en gran escala y con un componente tecnológico ineludible basado en la robótica y la conexión entre distintos dispositivos.

Entre la primera y la segunda, y entre la segunda y la tercera revolución hay 110 y 136 años, respectivamente. En cambio, entre la tercera y la cuarta solo hay cinco años de diferencia, un salto cuántico que pone en evidencia la velocidad cambiante del mundo en el que estamos inmersos.

Si llevamos este mismo análisis a la evolución del espacio de trabajo *digital* o *digital workplace* de las empresas, observamos cómo se parte de una transformación y cambio paulatino, la cual se lleva a cabo en una distancia temporal que acostumbra a ser más o menos constante. Pero a partir del año 2020, aproximadamente, se produce una aceleración permanente.

En el gráfico de la línea temporal que acompaña este artículo, se ofrece el ejemplo de una empresa real que lleva desde 2013 trabajando de forma constante en la mejora del espacio de trabajo digital de sus empleados. En el año 2021 lanzó con éxito un programa para acompañar a sus empleados en dicha aceleración de cambios que la tecnología estaba sufriendo y sigue sufriendo actualmente.

El objetivo de un centro de excelencia del espacio de trabajo digital es mejorar la digitalización de los empleados de una organización, potenciando sus capacidades digitales

Porfolio de servicios mínimo de un centro de excelencia del *digital workplace*

Adopción de usuarios

Comunicación y formación de todas las mejoras tecnológicas, evoluciones y mejores prácticas a toda la organización de forma cercana e inclusiva.

Gobernanza

Definición y seguimiento para el correcto desarrollo de las plataformas disponibles en la organización, según las directrices y mejores prácticas del fabricante, y siempre adaptadas al negocio y la cultura de la empresa.

Innovación

Mejora continua y actualización tecnológica de las herramientas en función de la evolución de los propietarios y puesta en marcha de laboratorios de innovación.

Resolución de incidentes y consultas de usuario

Identificación y resolución de errores y consultas de los empleados de la compañía.

Tareas preventivas

Instalación de actualizaciones/parches de los fabricantes y monitorización de las plataformas de forma proactiva.

Servicios de consultoría

A la carta o proactivos para los principales usuarios clave de las unidades de negocio.

Evolutivos

Mejoras sobre las aplicaciones disponibles en la corporación o creación de nuevas funciones, herramientas, etc.

Definieron el programa que lanzaron en 2021 como “un programa de IT para mejorar la colaboración, productividad y destreza digital de los empleados mediante un conjunto de iniciativas y actividades orientadas a la tecnología”. Este programa les facilitó el acercamiento de la tecnología del espacio

The age of Digital Workplace transformation



digital a los empleados de la organización mediante iniciativas definidas según sus diferentes necesidades y siempre orientadas a capacidades que permitieran mejorar su destreza digital.

En este contexto de cambio permanente, y en el caso que nos ocupa en este artículo sobre el *digital workplace* de los empleados de una corporación, es cuando toma fuerza la necesidad de disponer de un marco tecnológico de referencia que permita dirigir de forma efectiva y de acuerdo con la definición de productividad de la organización en cuestión, la evolución, mantenimiento y adopción del espacio de trabajo digital de los empleados, siendo este marco el centro de excelencia.

El objetivo de un centro de excelencia del espacio de trabajo digital es mejorar la digitalización de los empleados de una organización, potenciando sus capacidades digitales y enfocándolas a mejorar la productividad, la colaboración y las competencias digitales. En este sentido, un CoE debe facilitar

la inversión y crecimiento orgánico de las herramientas, plataformas y tecnologías del espacio de trabajo digital, así como su consolidación, mantenimiento, gobernanza y control.

A modo de conclusión, hay que constatar que las organizaciones realizan su actividad en un mundo cada vez más digital y cambiante, donde la cantidad y complejidad de las tecnologías disponibles las obliga a fijar estrategias de futuro. En este sentido, observamos que el objetivo de la digitalización forma parte del pasado y nos encontramos ya en la etapa de las corporaciones digitales, con empleados digitales a los cuales hay que acompañar y empoderar.

En este contexto de corporaciones digitales, los espacios de trabajo deben adaptarse de forma continua a las tecnologías disponibles para potenciar las capacidades de los equipos y mejorar los resultados de la organización, al mismo tiempo que conviven en el mundo híbrido actual de un modo fácil y eficiente. ▴

Beneficios de un centro de excelencia del espacio de trabajo digital

Disponer de un equipo de expertos de las diferentes tecnologías que se utilizan en el espacio de trabajo digital de los empleados.

Poder priorizar los proyectos y asignar de forma óptima los recursos en función del valor agregado de cada uno de ellos y de los objetivos corporativos.

Coordinar las diferentes unidades de negocio desde la perspectiva de la tecnología del entorno de trabajo digital.

Disponer de un punto único de información.

Crear procesos de gestión de la demanda de servicios ofrecidos en el propio centro de excelencia y definir buenas prácticas en base a las recomendaciones del fabricante de la tecnología y las necesidades de la organización.

Mejorar de forma continua el espacio de trabajo digital, añadiendo e integrando nuevas tecnologías de forma constante y ordenada en el mismo.

Acompañar permanentemente los empleados, facilitando la adopción digital de las nuevas tecnologías, potenciando sus capacidades y proporcionando herramientas que les faciliten sus tareas del día a día.

La etiqueta que mejor describe el contexto en el que vivimos actual es BANI: *Brittle, Anxious, Nonlinear e Incomprehensible*



GABRIEL JIMÉNEZ BAQUERO.

SEITT Responsable de Sistemas AP7 Circunvalación de Alicante. Miembro del Grupo de Trabajo del Vehículo Conectado y la Carretera Inteligente del COIT.



ISABEL NAVARRO DIEZ.

SEITT directora de Transformación Digital y Sistemas. Vocal de la Junta de Gobierno del COIT y coordinadora de su Grupo de Trabajo del Vehículo Conectado y la Carretera Inteligente.

Carreteras Inteligentes para **evolucionar la movilidad sostenible y segura**

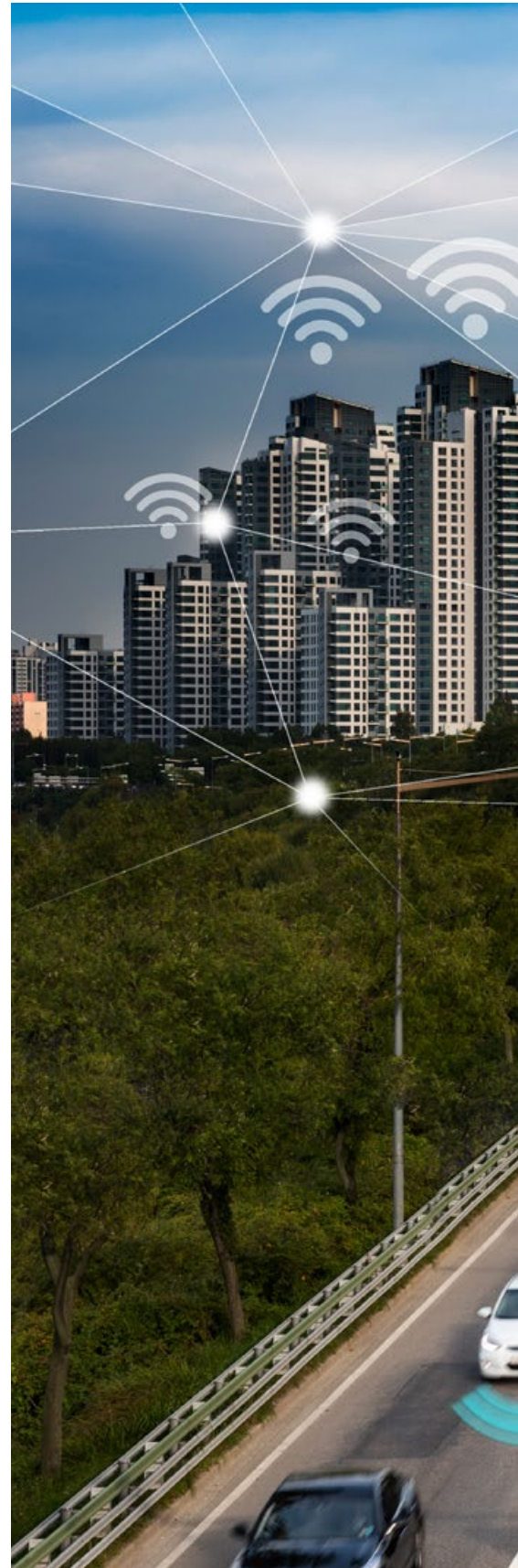
La movilidad en el siglo XXI está experimentando una transformación sin precedentes, impulsada por la tecnología, la transformación digital de la sociedad y el peso específico que ha tomado la sostenibilidad. Centrándonos en el transporte terrestre, **las carreteras inteligentes destacan como un elemento clave para mejorar la eficiencia del tráfico y la seguridad vial**, con el objetivo de **cero muertos por accidentes**.

A lo largo de la historia se han producido grandes saltos evolutivos en el desarrollo de la infraestructura terrestre, pasando de ser simples caminos para facilitar el movimiento de personas entre poblaciones cercanas hasta las redes de alta capacidad actuales. Este proceso ha estado marcado e impulsado por la incorporación de los avances técnicos/tecnológicos y la adaptación a las necesidades de la sociedad en cada momento.

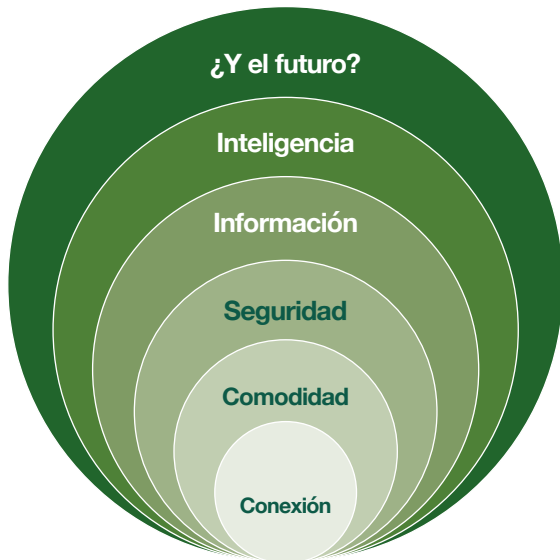
Cabe destacar algunos momentos históricos que han representado cambios significativos en la forma en que concebimos las carreteras:

- Las calzadas romanas (300 a.C. 476 d.C.). Un claro ejemplo temprano de lo que supone una red de carreteras bien planificadas y construidas a lo largo del vasto imperio romano.
- La carretera McAdam (siglo XIX). Supuso una mejora técnica al utilizar capas de grava compacta y un lecho de piedra triturada que mejoró tanto la durabilidad como la capacidad de drenaje de las infraestructuras.
- Desarrollo del asfalto (siglo XX). La introducción del asfalto como material de pavimentación fue un gran salto, aumentando la durabilidad y la suavidad de las carreteras.

La evolución de las carreteras es un proceso dinámico y de adaptación continua a las necesidades cambiantes de la sociedad, a la tecnología existente y, en los últimos años, al impacto sobre el medio ambiente







Carreteras inteligentes y vehículo conectado y autónomo

Así como la invención y generalización del automóvil en el siglo XX impulsó la necesidad de carreteras más amplias y seguras junto con la necesidad de implementar un código de señalización estandarizada, en el siglo XXI la aparición del vehículo conectado y el futuro vehículo autónomo va a ser uno de los elementos claves que marque la evolución de nuestras carreteras.

La relación simbiótica entre carreteras inteligentes y vehículos conectados es fundamental para la evolución del transporte. Un paso más allá en el vehículo conectado es el vehículo autónomo. Estos vehículos, además de las propiedades de un vehículo conectado, necesitan de una identificación 360 grados de su entorno, así como de unas condiciones de infraestructura adecuadas.

Bien sea vehículo conectado o autónomo, las comunicaciones con el resto del universo de la movilidad: V2V (vehículo a vehículo), V2I (vehículo a infraestructura), V2N (vehículo a red), e incluso V2P (vehículo a peatón) en entornos urbanos, deben apoyarse y realizarse sobre redes de comunicaciones basadas en tecnologías de corto alcance (DSRC, Wifi, G5, Edge Computing 5G) y largo alcance (5G). Todos los componentes tecnológicos de este ecosistema deben ser desarrollados, desde la fase de diseño, bajo los criterios de *safety* y *security*, así como de privacidad. No hay que olvidar que un vehículo autónomo puede llegar a ser un arma letal.

- Sistemas de Autopistas Alemanas 'Autobahnen' (década de los 30 del siglo XX). Primer sistema de autopistas/carreteras de alta velocidad que ha influido claramente en el diseño de este tipo de infraestructuras en todo el mundo.
- Sistema de carreteras interestatales de Estados Unidos (década de los 50 del siglo XX). Iniciativa que transformó la infraestructura vial del país, facilitando el transporte y la movilidad a nivel nacional.
- Desarrollo del sistema de señalización vial (siglo XX). La implementación de un sistema de señalización (semáforos, y señales de tráfico estandarizadas) ha sido imprescindible para avanzar en la seguridad vial, así como para una regulación efectiva del tráfico.

Siguiente paso: carreteras inteligentes

Avanzando en este viaje en el tiempo, podemos reflexionar sobre qué son las carreteras inteligentes: infraestructuras terrestres donde se integran la tecnología más avanzada que permite la comunicación entre los vehículos, las infraestructuras y los sistemas de gestión del tráfico.

Todos los subsistemas o componentes que van desde la sensorización hasta la conectividad más avanzada se integran para crear una única red vial inteligente. Las comunicaciones fiables, rápidas y seguras, la Inteligencia Artificial, el Internet de las Cosas o la analítica de datos son fundamentales en este ecosistema, permitiendo una toma de decisiones más eficiente y una respuesta rápida a las condiciones cambiantes del tráfico.

Las carreteras inteligentes no deben ser consideradas únicamente como infraestructuras de ingeniería civil, sino como infraestructuras interconectadas física y lógicamente, con el objetivo de mejorar la seguridad de la ciudadanía, optimizar el tiempo y el coste del viaje, y reducir el impacto medioambiental.

Por ello, las carreteras inteligentes brindan una amplia gama de beneficios al conjunto de la movilidad. Sin duda, el más importante es la mejora en términos de seguridad vial, mediante una información al usuario de mejor calidad, más variada y rápida, que debe impactar en la reducción de accidentes.

Todos los subsistemas o componentes que van desde la sensorización hasta la conectividad más avanzada se integran para crear una única red vial inteligente

¿Cómo se consigue esto? Instalando sensores conectados en la vía que midan el nivel de tráfico y las condiciones meteorológicas, utilizando elementos de balizamiento y obra interconectados, aumentando el número de paneles de información inteligentes, vigilancia con drones, etc. Estos elementos deberán conectarse con plataformas (como DGT

3.0 en España) que reciban, analicen y organicen la información obtenida tanto de los elementos de la infraestructura como de los propios vehículos conectados, lanzando la información a los propios vehículos y terminales móviles de los conductores en tiempo real.

La gestión del tráfico se optimiza mediante la recopilación y análisis de datos de tráfico, lo que permite ajustar los tiempos de los semáforos, habilitar carriles de doble sentido de forma dinámica o informar al usuario de rutas alternativas en función de las condiciones de la carretera. Además, la reducción de emisiones es una consecuencia positiva, ya que el tráfico se vuelve más fluido y eficiente.

Como usos en una fase embrionaria, pero con diversos proyectos piloto, son la carga en marcha del vehículo eléctrico mediante pavimentos fotovoltaicos, autopistas solares o el cobro de peaje inteligente.

A modo de resumen, como parte de las tendencias y tecnologías que están influyendo en la evolución hacia unas carreteras inteligentes podemos destacar:

- **Vehículos conectados y autónomos.** La llegada del vehículo autónomo cambiará la forma en la que se diseñan y gestionan las carreteras.
- **Sensores y tecnología de monitorización.** La implementación de sensores en las carreteras para recopilar datos en tiempo real permitirá una gestión más eficiente del tráfico y la identificación temprana de problemas en la infraestructura que requieran un mantenimiento.
- **Tecnología de realidad aumentada.** La implementación de tecnología de realidad aumentada en la señalización vial y marcas en la carretera podrían mejorar la visibilidad y seguridad, especialmente en condiciones climáticas adversas.

• **Gestión del tráfico basado en datos.**

El análisis de grandes cantidades de datos recopilados a través de sensores y sistemas de monitorización permitirán una gestión más eficaz del tráfico, con la capacidad de prever patrones de tráfico, identificar congestiones y optimizar rutas.

• **Tecnología de gestión de emergencias.**

Los sistemas de gestión de emergencias podrían integrarse en las carreteras para responder rápidamente a situaciones como accidentes o desastres naturales, mejorando los tiempos de respuesta y la seguridad en general.

• **Carga inalámbrica para vehículos eléctricos.**

La implementación de sistemas de carga inalámbrica permitirá que los vehículos eléctricos se carguen mientras estén en movimiento, aumentando su autonomía.

• **Materiales de construcción sostenibles.**

Se espera que las carreteras del futuro cercano utilicen materiales más sostenibles y respetuosos con el medio ambiente (pavimentos permeables, materiales reciclados, etc.) con el fin de minimizar el impacto ambiental.

La implementación de todas estas actuaciones depende de un elemento principal sin el cual esta evolución es imposible: la existencia de redes de comunicaciones inalámbricas (tanto de corto como de largo alcance) que permita comunicaciones seguras, con bajas latencias y estables. Sin esta base es imposible construir un sistema de carreteras inteligentes.

Las carreteras inteligentes presentan grandes desafíos, como son la ciberseguridad, la integración de la tecnología en las infraestructuras terrestres ya existentes, la privacidad de los datos y la aceptación social. Son consideraciones cruciales que deben abordarse para garantizar una implementación exitosa y ética. Pero más allá de la tecnología hay

importantes retos, como la normativa y legislación a aplicar.

A nivel mundial, varios países han desarrollado legislación y regulaciones para respaldar la implementación de carreteras inteligentes. Por ejemplo, en 2018 en Europa se publicó la 'Estrategia de la Movilidad Conectada, Colaborativa y Autónoma' (CCAM), que se une a las ya existentes Directivas de ITS (Intelligent Transport System).

Como conclusión, la evolución de las carreteras es un proceso dinámico y de adaptación continua a las necesidades cambiantes de la sociedad, a la tecnología existente y, en los últimos años, al impacto sobre el medio ambiente, valorando especialmente la sostenibilidad y la seguridad vial. ▲

Actualmente existen multitud de proyectos de carreteras inteligentes en diferentes partes del mundo. Todos buscan aprovechar la tecnología para mejorar la eficiencia, la seguridad y la sostenibilidad del transporte por carreteras. Algunas de estas iniciativas son:

- **Proyecto CONNECT** (Unión Europea) incluido dentro de la iniciativa europea de C-Roads
- **Proyecto Smart Roads** (India)
- **Carreteras Inteligentes** (Singapur)
- **Proyecto CAR 2 CAR Communication Consortium** (Alemania)
- **Proyecto Smart Highways** (Países Bajos)
- **AutoBahn A9** (Alemania)
- **Proyecto Wattway** (Francia)
- **eRoadArlanda** (Suecia)
- **Carretera I-5** (California)
- **Corredor conectado** (Madrid – Lisboa)
- **Proyecto C-Road** (Europa)



La implementación de todas estas actuaciones depende de la existencia de redes de comunicaciones inalámbricas que permita comunicaciones seguras, con bajas latencias y estables



RAMÓN MILLÁN.

Ingeniero de Telecomunicación certificado en CCSK y CCSP.

Los beneficios y amenazas de la Inteligencia Artificial

En el año 2023 se ha alcanzado un punto de inflexión para la IA (Inteligencia Artificial). La IA generativa **ha impulsado definitivamente su conocimiento y adopción**, en especial gracias a ChatGPT de OpenAI.

El potencial de la IA va mucho más allá de la IA generativa, siendo para muchos expertos el pilar de una nueva 'revolución industrial'. Sus beneficios económicos y sociales son muy extensos. En el corto plazo, la IA ayudará a la automatización de muchas tareas rutinarias y monótonas, con la consiguiente mejora de la creatividad y eficiencia.

La IA ya está ayudando a mejorar la rapidez y precisión en muchos sectores. Por ejemplo, en la atención sanitaria con diagnósticos, o en la seguridad de los vehículos con conducción semiautónoma. A más largo plazo, la IA podría ayudar a resolver los complejos desafíos globales sanitarios, alimentarios, climáticos...

Sin embargo, esta tecnología también supone muy diversas y serias amenazas. Hace unos meses, una carta firmada por investigadores, ingenieros y ejecutivos expertos en IA, incluyendo los líderes de OpenAI y Google DeepMind, alertaba de la necesidad de mitigar los riesgos que supone la IA, comparándolos con los de una pandemia o una guerra nuclear.

A corto plazo, la IA puede ser una herramienta para la desinformación, la suplantación de identidad y los ciberataques. Otros riesgos que ya estamos sufriendo son los respectivos a la protección de datos y la intimidad, la propiedad intelectual y los derechos humanos y libertades fundamentales. A medio plazo, la IA supone una ame-



naza para los puestos de trabajo de muchos profesionales y los usos poco éticos asociados con fines armamentísticos o de desestabilización social. En el largo plazo, la IA general pone en riesgo la propia supervivencia del ser humano, pues dejaremos de ser la especie más evolucionada y estos poderosos y superinteligentes sistemas podrían rebelarse y tornarse en nuestra contra.

La tecnología siempre evoluciona más rápidamente que la regulación y, debido a la extensa lista de peligros que presenta la IA, es urgente adoptar un nuevo marco normativo. Nunca debemos poner barreras al progreso, la competitividad y la innovación, pero

también debemos ser conscientes de sus potenciales riesgos y de que, cuanto más poder tiene una tecnología, mayor es el daño que puede ocasionar, ya sea por mal uso, errores o accidentes. Lo ideal sería contar con un marco legal global, coordinado, responsable, fiable, identificable, adaptable y transparente; que permita aprovecharse de los beneficios de la IA, pero garantizando los derechos fundamentales de los usuarios y generando confianza y seguridad. Además, los gobiernos de todo el mundo deben colaborar en la creación de un organismo global para la IA, equivalente a la Agencia Internacional de la Energía Atómica o la Organización Mundial de la Salud. ▴

La UE está trabajando en la primera ley integral del mundo sobre IA con seis principios: seguridad, transparencia, trazabilidad, no discriminación, respeto con el medio ambiente y supervisión humana

FERMAX

Tu voz es la llave



Con BLUE by FERMAX, aplicación líder en desvío de llamadas del videoportero WiFi al móvil, ahora puedes abrir la puerta desde tu móvil o por comando de voz. Tú eliges.

COMPATIBLE CON ALEXA, SIRI Y GOOGLE HOME

www.fermax.com/blue/es



Isdefe

Isdefe (Ingeniería de Sistemas para la Defensa de España, S.A., S.M.E., M.P), es una empresa del Sector Público Institucional Estatal, constituida en 1985, siendo el medio propio y servicio técnico del Ministerio de Defensa.

Su principal misión es apoyar al Ministerio de Defensa, a las Administraciones Públicas e Instituciones Internacionales en áreas de interés tecnológico y estratégico, ofreciendo servicios de la máxima calidad en consultoría, ingeniería, así como en la gestión, operación técnica y mantenimiento de complejos espaciales.

Isdefe es la herramienta tecnológica de referencia en el ámbito de defensa y seguridad del Ministerio de Defensa, y proyecta el conocimiento adquirido en este campo al resto de la Administración General del Estado, prestando servicios de ingeniería en sectores como: Espacio, Transporte, Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones, Administraciones Públicas y Energía.

De igual forma, pone su conocimiento y experiencia a disposición de las administraciones de otros países aliados y de organismos públicos internacionales, trabajando, entre otros, para la Comisión Europea, la Agencia Europea de la Defensa (EDA), la Agencia Europea de la Guardia de Fronteras y Costas (Frontex), la Agencia Espacial Europea (ESA), Agencia de la Unión Europea para el Programa Espacial (EUSPA), y la Organización del Tratado del Atlántico Norte (OTAN).

Isdefe

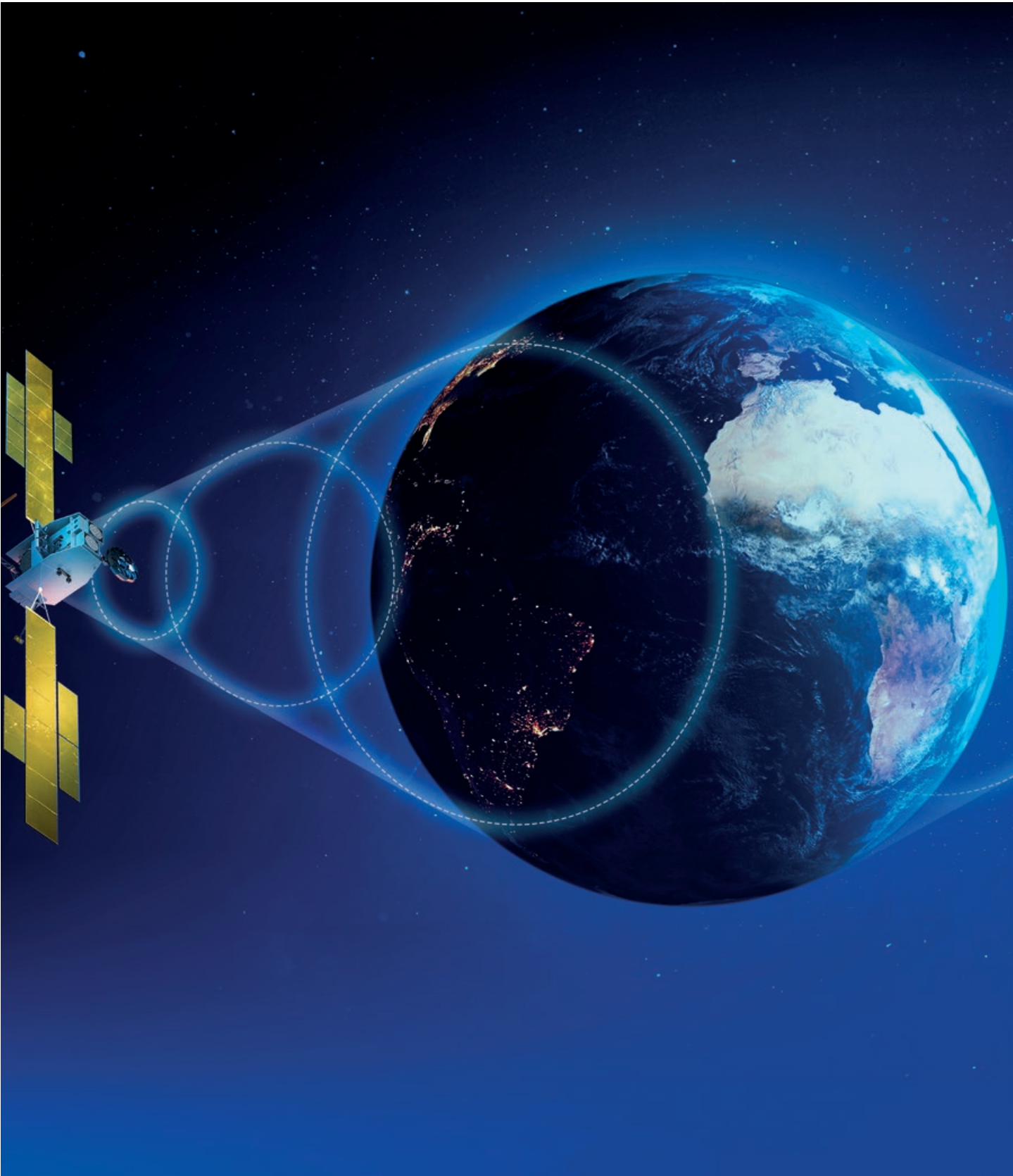
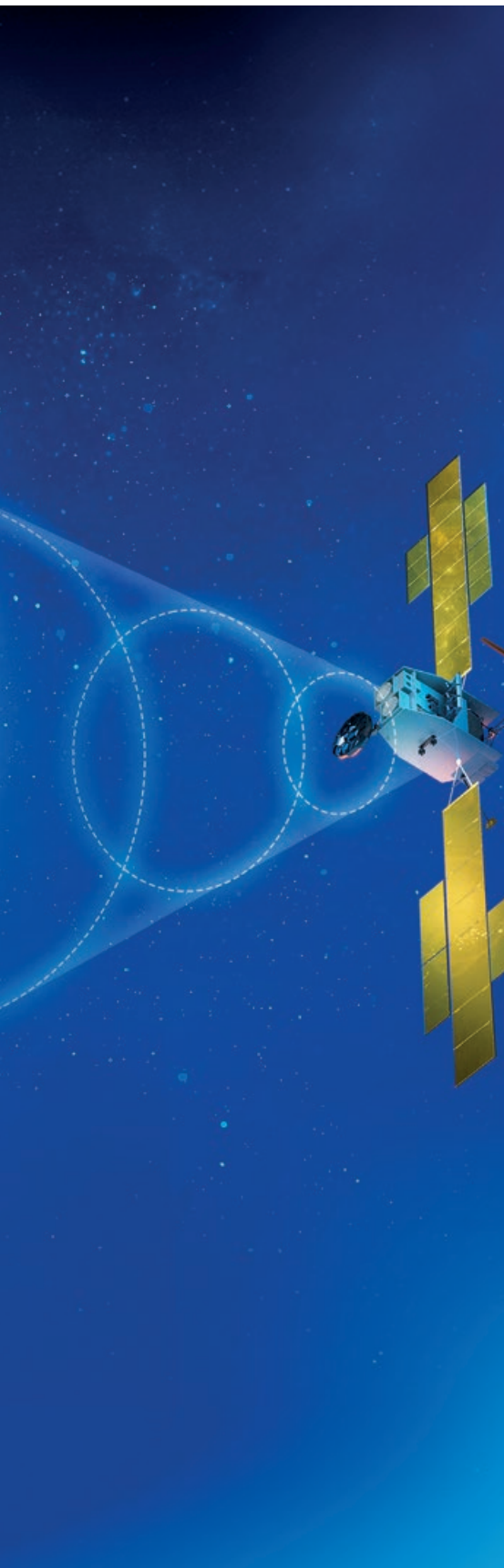


Foto SpainSAT NG. Copyright: Hisdesat.



GLORIA AMAZARES CALDERÓN.
Senior System Engineer en Indra.



ÁLVAR LEGAZ APARICIO.
Investigador Universidad Politécnica de Cartagena.



DANIEL SEGOVIA VARGAS.
Profesor Universidad Carlos III de Madrid.

Miembros del Grupo de Trabajo Espacio del COIT.

Espacio Capacidad estratégica frente a los retos de Seguridad Nacional

En una época donde los retos a la seguridad son cada vez más complejos y globales, con un importante aumento de los conflictos debido a los desacuerdos geopolíticos, la fusión de los conocimientos humanos con la tecnología avanzada nunca ha sido tan crucial. España ocupa **un papel destacado en el desarrollo del sector espacial vinculado a la estrategia de Defensa europea.**

La garantía de la seguridad dentro de la Unión Europea se ha convertido en un punto clave para todos los Estados Miembros. La actuación de España está siendo relevante y fundamental en una triple línea: creando marco legislativo en el que cabe mencionar la sucesiva aprobación de las Estrategias Nacionales de Seguridad; dando cauce a la implementación práctica del marco legislativo

con la creación y consolidación de organismos como, por ejemplo, el Mando Conjunto del Ciberespacio, e invirtiendo parte del presupuesto nacional en el desarrollo de sistemas terrestres, navales, aeronáuticos y espaciales que ofrezcan a toda la Unión Europea la capacidad competitiva y estratégica de convertir el territorio europeo en un territorio más seguro para vivir.

Nuestro país está dando pasos decididos para contribuir a la ansiada soberanía tecnológica que, dentro de la globalidad y en el ámbito de la Defensa, adquiere un cariz aún más singular

Tres citas imprescindibles

FEINDEF



En mayo de 2019, la fundación privada y sin ánimo de lucro **FEINDEF** (Feria Internacional para la Defensa y Seguridad), apoyada por el Ministerio de Defensa, organizó la primera edición de la feria homónima. Su objetivo fue reunir a empresas, universidades, instituciones y profesionales para compartir conocimiento y crear sinergias, mostrar las capacidades nacionales de cada país participante y divulgar las últimas tecnologías aplicadas al campo de la defensa.

FEINDEF se originó para aumentar la cooperación entre todos los organismos públicos y privados con el objetivo de dar respuestas a los retos demandados a nivel de seguridad global y dotar a las distintas naciones de capacidades tecnológicas punteras y disruptivas, como son la inteligencia artificial, la robótica, la ciberseguridad, la fotónica o la cuántica.

Actualmente, FEINDEF es una **feria bianual**, cuya última edición se celebró en 2023. Cabe destacar el éxito de esta convocatoria, pues ha logrado asentar aún más los objetivos por los que se originó dicha feria y potenciar su valor a todos los niveles. Las cifras de participación y patrocinadores han animado aún más a seguir trabajando con mayor entusiasmo y motivación para la próxima edición que tendrá lugar del 12 al 14 de mayo del 2025 IFEMA MADRID.

Space & Defense Industry Sevilla Summit 2023



Por otro lado, los días 25 y 26 de octubre, tuvo lugar el evento **Space & Defense Industry Sevilla Summit 2023**, donde se volvieron a unir la industria aeroespacial y de defensa en la geoestrategia española y europea con el objetivo de impulsar el valor de España dentro de la innovación, digitalización y avances en seguridad y defensa. Participaron los mejores expertos y profesionales de la industria española aeroespacial, realizando diversas ponencias y mesas redondas con el deseo de aportar más valor al trabajo que se está desarrollando en la industria relacionada con la defensa española.

II Congreso del Espacio



El tercer evento destacado ha sido el **II Congreso del Espacio**, organizado por la TEDAE (Asociación Española de Empresas Tecnológicas de Defensa, Seguridad, Aeronáutica y Espacio) en Sevilla los días 9 y 10 de noviembre. Es un encuentro cuya finalidad es dar a conocer las capacidades del sector espacial de la defensa en España, juntando la industria, la administración local y las administraciones nacionales e internacionales. En las distintas mesas redondas y ponencias celebradas se compartieron y divulgaron las tecnologías desarrolladas por las empresas participantes. A este congreso asistieron representantes de la AEE (Agencia Espacial Española), de la ESA (European Space Agency) y de la EUSPA (EU Agency for the Space Programme), mostrando así la importancia y relevancia a nivel europeo.

Además, España también está solventando las necesidades de la OTAN mediante alianzas, proyectos de I+D+i (Investigación, Desarrollo e Innovación) y tecnologías disruptivas. Por esta razón, la inversión en todo tipo de sistemas de

defensa es clave para el futuro, y ahí España está teniendo un papel relevante y fundamental. Todos estos ingredientes hacen que nuestro país esté dando pasos decididos para contribuir a la ansiada soberanía tecnológica que, dentro de

la globalidad y en el ámbito de la Defensa, adquiere un cariz aún más singular.

El papel del sector espacial

En tal sentido, el sector espacial está teniendo un papel relevante dentro de la seguridad de los países. Señales militares como el **M-Code** (Military-Code) del Sistema GPS o el **PRS** (Public Regulated Service) del Sistema Galileo ofrecen a los países mecanismos para trabajar en todo momento en un ambiente confidencial, íntegro y seguro, a la vez que la nueva generación de **satélites MILSATCOM/GOVSATCOM, SPAINSAT-NG**, aportará capacidades de comunicaciones por satélite seguras a España, a las naciones aliadas, a la OTAN y a la Unión Europea.

También se pueden mencionar programas terrestres como el **Vehículo 8x8**; el programa para el futuro Sistema Lanzador de Alta Movilidad (**SILAM**); los programas navales como las fragatas **F-110** y las futuras Corbetas Europeas (**EPC**), o los programas aeroportados como el futuro Sistema Aéreo de Combate (**FCAS**). Todos ellos están siendo diseñados y desarrollados con equipamiento electrónico, digital y de RF (Radio Frecuencia) de última generación que ofrece ventaja competitiva y estratégica a nivel internacional.

Liderazgo español

La capacidad estratégica de España durante estos últimos años se ha incrementado considerablemente, lo que se refleja en los programas que se están desarrollando a nivel europeo. Concretamente, y ampliando con más detalle los programas anteriormente mencionados, destacan el desarrollo FCAS, donde **España** es el **país líder** del programa, reconociendo así el valor y experiencia adquiridos durante estos años.

Dentro del programa de cooperación europea para el desarrollo de los futuros barcos de la armada, como la EPC, se contará con una fuerte y esencial presencia de la industria española. Este programa es el primero de varios donde se presentará la gran capacidad de mejora e innovación en el ámbito de los sistemas de combate, sistemas de



Foto FCAS. Copyright: Indra

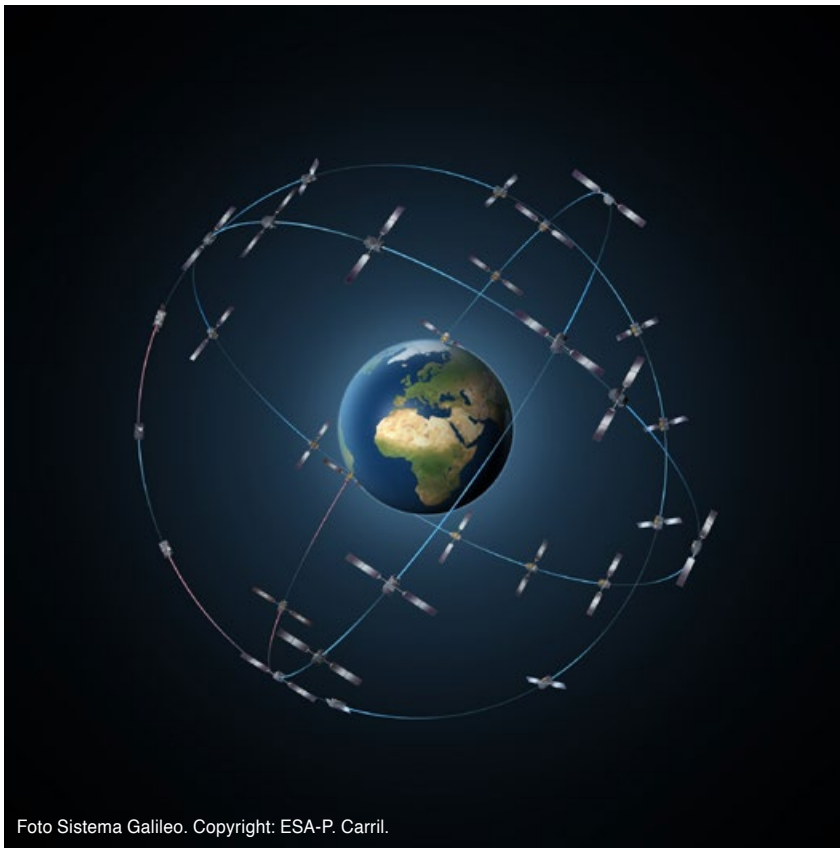


Foto Sistema Galileo. Copyright: ESA-P. Carril.

comunicaciones, redes de sensores y enjambres de drones, siendo la labor de la Ingeniería de Telecomunicación clave para su desarrollo. El compromiso español con la Defensa Internacional es

firme y se están solventando las necesidades demandadas a todos los niveles.

En los últimos años, las empresas nacionales dedicadas a Defensa se han foca-

La capacidad estratégica de España se ha incrementado considerablemente, lo que se refleja en los programas que se están desarrollando a nivel europeo

lizado, más si cabe, en ofrecer al país su *expertise* a través de todos los profesionales de las diferentes áreas de las que se componen sus unidades. En España contamos con una **gran cantidad de expertos técnicos** capaces de desarrollar todos los retos tecnológicos que está demandado la industria militar.

Debido a las crecientes necesidades en Defensa, las oportunidades laborales para todos los profesionales de la Ingeniería de Telecomunicación son muy amplias. Por ello, es básico seguir adaptándose a los retos demandados y actualizarse continuamente para estar a la vanguardia de la tecnología.

Desde aquí animamos a todos los Ingenieros de Telecomunicación recién graduados, y a los que lo van a hacer en los próximos meses, a que exploren el sector espacial para desarrollar su vida laboral. Todos los que nos dedicamos a este sector estamos unidos por la pasión y el compromiso por el espacio.

Si además se añade a esta fórmula el sector de la Defensa, quizá como resultado se pueda hablar del binomio perfecto para el desarrollo de toda una vida profesional. Piensa que con tu trabajo diario estarás ayudando a todos los ciudadanos a vivir en un ambiente seguro y libre de amenazas. Sin ninguna duda, un gran aliciente y motivación para el día a día.

Mención especial se debe realizar a las nuevas oportunidades que se están generando para las pequeñas y medianas empresas. Gracias al ámbito de la Defensa, las posibilidades de **emprendiendo** van en aumento. Cada vez son más las empresas “familiares” que se están posicionando estratégicamente, convirtiéndose en imprescindibles en los desarrollos tecnológicos.

Se puede concluir que a nivel nacional el valor del sector espacial como parte de la estrategia de Defensa es cada vez mayor, consiguiendo incluso que todos los partidos políticos alcancen acuerdos y trabajen en conjunto para posicionar a España en el lugar que se merece a nivel europeo e internacional. ▴



La ciudad surcoreana de Songdo fue construida desde cero con el objetivo de ser una urbe inteligente y sostenible.



MERCEDES BARRACHINA.
SAP Innovation Lead en IBM. Ingeniera de Telecomunicación.
Miembro del GT Smart Cities.

Tecnologías inteligentes para aspirar a ciudades más sostenibles

La recopilación y gestión de datos en las ciudades es un proceso que permite tomar las decisiones más adecuadas y eficientes para mejorar el metabolismo urbano. Bajo esta premisa, este artículo aborda la necesidad de utilizar la tecnología para avanzar hacia ciudades más sostenibles y cumplir la Agenda 2030 en aspectos como la movilidad, la lucha contra el cambio climático, la planificación y la gestión del agua o los residuos.

El concepto de sostenibilidad se refiere a la capacidad de mantener o sostener algo a lo largo del tiempo sin agotar recursos o causar impactos negativos significativos. La sostenibilidad implica equilibrar el desarrollo económico, la equidad social y la preservación del medio ambiente.

Actualmente el concepto de sostenibilidad se está aplicando de muy diversas formas en las diferentes industrias y está recibiendo un amplio apoyo por parte de los principales organismos a nivel mundial, nacional y regional. El concepto de "Smart City" o ciudad inteligente incluye el uso de tecnología para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos gracias a la recolección de datos que permite tomar decisiones

informadas, permitiendo a la vez un uso eficiente de los recursos. Teniendo claro ambos conceptos, es interesante relacionarlos e identificar el papel de las ciudades inteligentes en favorecer y escalar dicha sostenibilidad.

A principios del siglo XXI, cuando se empiezan a digitalizar las ciudades, y realizar las primeras transformaciones a ciudades inteligentes, se plantean como una posible solución para abordar los problemas de sostenibilidad ocasionados, entre otros, por la rápida urbanización.

Las ciudades en la Agenda 2030

En la Agenda 2030, que es un plan de acción global definido por las Naciones

La ciudad inteligente incluye el uso de tecnología para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos gracias a la recolección de datos que permite tomar decisiones informadas



Copenhague (está desarrollando un programa para ser la primera ciudad neutra en carbono para en el año 2025).

Unidas para conseguir un desarrollo sostenible a nivel global, aparecen las ciudades como un elemento clave para conseguir el desarrollo sostenible de la sociedad. Uno de sus 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), concretamente el undécimo, se centra en conseguir ciudades más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles.

Además, este objetivo reconoce las ciudades como motor del desarrollo económico y social poniendo de manifiesto su importancia en la evolución de la sociedad. Algunos de los puntos concretos que defiende dicho objetivo son: asegurar que se pueda acceder a espacios verdes y espacios públicos libres de contaminación; adaptación al cambio climático y gestión de riesgos; prestar atención a la calidad del aire y la eliminación de residuos; promover las conexiones sociales, y promover también las conexiones ambientales y económicas para que se pueda realizar una planificación del desarrollo tanto a nivel local como nacional, entre otras metas.

La sostenibilidad no es un concepto aislado sino que se puede dividir, según varias fuentes de la literatura, en tres componentes bien diferenciados. Estos componentes forman el modelo de sostenibilidad de tres pilares: medioambiental, económica y social. La sostenibilidad sólo puede garantizarse si se hacen realidad las tres categorías sólidamente desarrolladas y promovidas.

La tecnología impulsa la sostenibilidad

La relación entre sostenibilidad y ciudades inteligentes es crucial en el contexto del desarrollo urbano moderno. Las ciudades inteligentes buscan utilizar la tecnología y la innovación para mejorar la calidad de vida de los residentes, aumentar la eficiencia en el uso de recursos y promover la sostenibilidad ambiental. Por tanto, la sinergia entre ambos conceptos es fuerte, puesto que el fin último de las ciudades inteligentes es conseguir transformar las ciudades en entornos sostenibles y también eficientes.

Ya hay organismos, como la Comisión Económica de Naciones Unidas para Europa (UNECE, por sus siglas en inglés) que amplían el término de “ciudad inteligente” a “ciudad inteligente sostenible” por la eficiencia multidisciplinar que lleva asociada y por el equilibrio que se busca entre personas, instituciones, tecnología y sostenibilidad. El objetivo de estas ciudades es reducir las brechas en capacidad y eficiencia, satisfacer las necesidades sociales y hacer que las ciudades sean más propicias para la innovación.

De acuerdo con la información publicada por la Red Española de Ciudades Inteligentes (RECI), los principales retos a los que se enfrentan las ciudades inteligentes están relacionados con la eficiencia de los servicios públicos, la implantación de procesos que permitan conseguir la neutralidad en carbono, conseguir una movilidad sostenible pero ampliamente conectada o la habilitación de más espacios para los ciudadanos. Por tanto, extensión del concepto de ciudad inteligente a ciudad inteligente sostenible pasa por interconectar múltiples áreas de la gestión de la ciudad como pueden ser la eficiencia energética, la movilidad sostenible, la

En la Agenda 2030 aparecen las ciudades como un elemento clave para conseguir el desarrollo sostenible de la sociedad

gestión de residuos, la gestión del agua o la planificación urbana inteligente.

¿Quiénes lo están haciendo?

Un ejemplo de este concepto de ciudad inteligente sostenible es Copenhague (Dinamarca), que está programada para ser la primera ciudad neutra en carbono para el año 2025. La ciudad ha aprovechado sus características para poner en marcha fuentes de energía renovables, por ejemplo construyendo turbinas eólicas y poder generar el 22% de su electricidad, con la expectativa de aumentarlo hasta el 50% en 2026.

Otros de los aspectos en los que también se está trabajando es en la infraestructura y calefacción de los edificios, exigiendo techos verdes para que la vegetación forme parte del proceso de planificación arquitectónica. Asimismo, también usan el calor residual de las centrales eléctricas con diferentes fines y han establecido una robusta red de carriles para bicicleta, lo que permite que hasta el 62% de sus ciudadanos puedan desplazarse con este medio de transporte.

Otro ejemplo destacado en Europa es Zúrich (Suiza), que empezó su rumbo hacia el concepto ciudad inteligente sostenible en el año 2018, y cuyas acciones pasan por una avanzada digitalización de la infraestructura, una mejora notable del transporte público y la implantación de un sistema de monitorización y control del consumo de energía.

Otro ejemplo relevante fuera de Europa es la ciudad surcoreana de Songdo (a 40 km de la capital del país), que fue construida desde cero con el objetivo de ser una ciudad inteligente y sostenible. Su proyecto empezó en el año 2003, poniendo en marcha una infraestructura inteligente y también diferentes elementos para controlar el impacto ecológico de dicho desarrollo: la energía se mide mediante paneles con una alta precisión, las cámaras de seguridad monitorizan los vehículos que entran y salen de la ciudad con el objetivo de organizar el flujo de tráfico, dispone de grandes zonas verdes, etc. ▶

Los Ingenieros de Telecomunicación, imprescindibles

¿Cómo construir una ciudad inteligente sostenible? Este tipo de ciudades no se construye de la noche a la mañana y es necesaria una cuidada planificación. En primer lugar, es necesario poner en marcha una recopilación y medición exhaustiva de datos. Esto permite entender el uso que se hace de las infraestructuras y así proceder con la primera gran transformación: reemplazar infraestructuras como edificios antiguos y diferentes servicios urbanos para adaptarlos a la ciudad inteligente. El segundo paso será poner en marcha un conjunto de actividades para que los hábitos de los ciudadanos mejoren y sean más sostenibles, como por ejemplo el ahorro de energía o agua, el uso del transporte público en lugar de la utilización del vehículo privado, etc.

Al integrar tecnologías inteligentes con prácticas sostenibles, las ciudades pueden mejorar la calidad de vida de los habitantes, reducir su impacto ambiental y trabajar hacia un futuro más sostenible. La combinación de sostenibilidad y ciudades inteligentes es esencial para abordar los desafíos actuales y futuros que enfrentan las áreas urbanas.

En este contexto, el papel del ingeniero de Telecomunicación es clave, puesto que sus conocimientos son fundamentales para el diseño, creación y mantenimiento de la infraestructura tecnológica que permite el funcionamiento de las ciudades inteligentes y así poder conseguir un entorno urbano más sostenible, eficiente y conectado.

Su participación es clave en el diseño, implementación y gestión de redes de comunicación (inalámbricas, fibra óptica, tecnologías emergentes), en el desarrollo de soluciones y plataformas que permitan integrar sensores IoT en la infraestructura urbana, la implementación de requisitos de seguridad para proteger la privacidad de los datos que se han generados en dichos sensores, el desarrollo de sistemas de control y automatización para optimizar los diferentes procesos urbanos (gestión del tráfico, iluminación, gestión de recursos energéticos...), la gestión de la propia red de energía, el diseño e implantación de sistemas de análisis de datos para monitorizar los diferentes procesos... Las actividades que un Ingeniero de Telecomunicación puede desarrollar en este entorno son innumerables.

Además, el desarrollo de las ciudades inteligentes y sostenibles pasa por la utilización del potencial de la Inteligencia Artificial para beneficiar a los ciudadanos, para conseguir modernizar las ciudades, transformarlas en sostenibles y así conseguir un futuro más eficiente, siendo imprescindible para conseguirlo la implicación de gobiernos, empresas y ciudadanos.





JAVIER DOMÍNGUEZ.
Ingeniero de Telecomunicación.

En busca de **talento nuevo**

En el mercado laboral la búsqueda y captura del talento **se ha convertido en un reto**, a la vez que responsabilizan de su escasez al sistema educativo y a la formación especializada.



Con el talento como mantra, los estudiosos de recursos laborales nos cuentan sus inquietudes. Recupero algunos titulares mediáticos: “El mundo empresarial se enfrenta al desafío de captar y retener el talento”; “Las empresas necesitan talento tecnológico”; “Es dramática la falta de talento verde”; “Los egresados de las universidades técnicas no disponen de la formación específica adecuada”; “El título académico no es esencial, lo determinante es el talento”... Los titulares se justifican con estimaciones sobre la brecha entre la demanda de las empresas y la formación académica, pero con datos tan difusos que complican la definición de las asignaturas pendientes.

Es tan insistente la presencia, en el ámbito laboral, de la palabra talento, que procuro precisar el sentido de su uso. Me recreo en

la acepción del Diccionario que conjuga inteligencia y aptitud: “persona inteligente o apta para determinada ocupación”. Entiendo que la inteligencia se manifiesta por cualidades como la curiosidad, la creatividad, la ambición o la resiliencia al fracaso, mientras que la aptitud deriva de un aprendizaje que será más rápido y su desempeño más brillante cuanto mayor sea el nivel de inteligencia. Desde esta perspectiva interpreto que, en los citados titulares, el talento alude a perfiles de profesionales cualificados (inteligencia más preparación).

La preocupación de los gestores de recursos laborales se sintetiza en dos cuestiones: cómo alimentar la oferta de profesionales digitales y cómo generar las condiciones que favorezcan su captación y retención. La primera tiene que ver con el sistema educativo y la formación espe-

cializada; la segunda, con los estímulos y expectativas que ofrecen las empresas. El sistema educativo reglado no puede, por sí solo, solucionar un problema de tan variada especificidad. Comparto la opinión de que en el núcleo de la enseñanza universitaria han de situarse los fundamentos sobre los que desarrollar las especializaciones emergentes, y dotar a los alumnos de las capacidades que les permitan seguir aprendiendo continuamente en su vida laboral. Una formación universitaria (de duración precisa) con una excesiva especialización puede quedarse rápidamente obsoleta y limitar las posibilidades profesionales futuras (de permanencia incierta).

Antes de responsabilizar a los planes de estudio de la falta de talento, convendría revisar los métodos prospectivos que anticipan las necesidades de perfiles especializados, reforzar la colaboración con el ámbito educativo, y preguntarse de qué manera las empresas contribuyen a la capacitación y reconversión profesional. Ha de hacerse sin ignorar que implantar programas de formación con docentes adecuados exige unos plazos irrenunciables. Quiero pensar que los que declaran que no es primordial poseer un título académico es porque priorizan la inteligencia y prefieren cualificar a los trabajadores con sus recursos y experiencia. En cualquier caso, un título es también un síntoma de inteligencia.

El talento se ha vinculado, tradicionalmente, con la excelencia que distingue a los que triunfan en la música, la ciencia, las finanzas, el deporte... Ahora, en el mundo laboral, evoca además a un bien intelectual -el de los profesionales cualificados- gestionable, incluso, por algoritmos y clics. ▀

Antes de responsabilizar a los planes de estudio de la falta de talento, habría que revisar los métodos para **identificar y anticipar las necesidades de profesionales cualificados**

Soluciones tecnológicas hiperespecializadas

Nuestros servicios



Ciberseguridad

- SOC OT
- Managed
- Detection and response



Redes
Networking

- Redes IT | OT
- Redes de Datacenter
- Redes basadas en software



VOIP & video

- Soluciones colaborativas
- Infraestructuras UC&C
- Integraciones con plataformas de comunicación



SOC 5.0

- SOAR
- Orquestación
- Conocimiento experto



NOC

- Monitorización de red
- Respuesta incidentes
- 24/7/365



Contacto

SERNIVEL3
Impulsando la info

- ☎ 94.425.52.63
- ✉ info@sernivel3.es
- 🌐 www.sernivel3.es
- 📍 Sabino Arana 20, 6º planta dpto 1



Oficina de Transformación Digital



Datos Abiertos



Emergencia Digital



Reingeniería Administrativa



Servicios en las Nube



Confianza Digital y Ciberseguridad



Consultoría Tecnológica



Cultura Digital



Interoperabilidad



Gobernanza



Human TIC



Interoperabilidad



Territorio Inteligente



Oficina de
Transformación Digital

<https://otd.dipusevilla.es>

“El COIT colaborará con la Diputación de Sevilla en la asistencia técnica a los Ayuntamientos de la provincia de Sevilla y en mitigar la brecha digital”



MIKEL LASO.

Presidente del Comité Nacional Español de URSI.



PABLO PADILLA.

Secretario general del Comité Nacional Español de URSI.

El extenso ecosistema español de I+D sobre radio-ciencia

Los ámbitos de interés de la ciencia de las ondas de radio son muy amplios y **este artículo presenta solo algunas de las líneas de I+D más activas en la actualidad** en universidades y centros de investigación de nuestro país. El Comité Nacional Español de la Unión Científica Internacional de Radio (URSI) es el foro de encuentro de la radio-ciencia en España y promueve y difunde la investigación en cualquiera de sus campos.

La Unión Científica Internacional de Radio (o URSI, del francés Union Radio-Scientifique Internationale), es una organización no gubernamental y sin ánimo de lucro responsable del estímulo y la coordinación, a escala internacional, de estudios, investigaciones, intercambios científicos y comunicación en los campos de la ciencia relacionados con las ondas de radio.

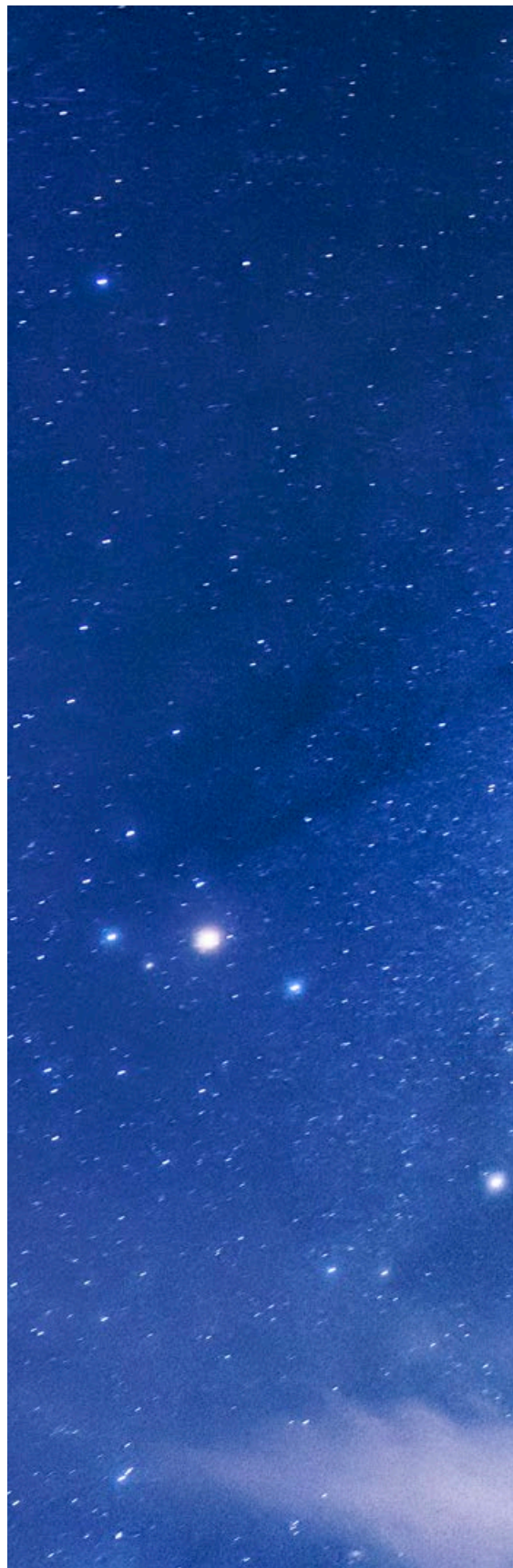
URSI-España es el Comité Nacional de representación de URSI en nuestro país. La primera Asamblea General de URSI tuvo lugar en 1922 y, ese mismo año, España se adhirió a la Unión. La radio-ciencia española ha tenido una destacada producción científico-técnica y presencia en todas las actividades de esta organización, especialmente desde 1980, y en sus tres grandes congresos internacionales.

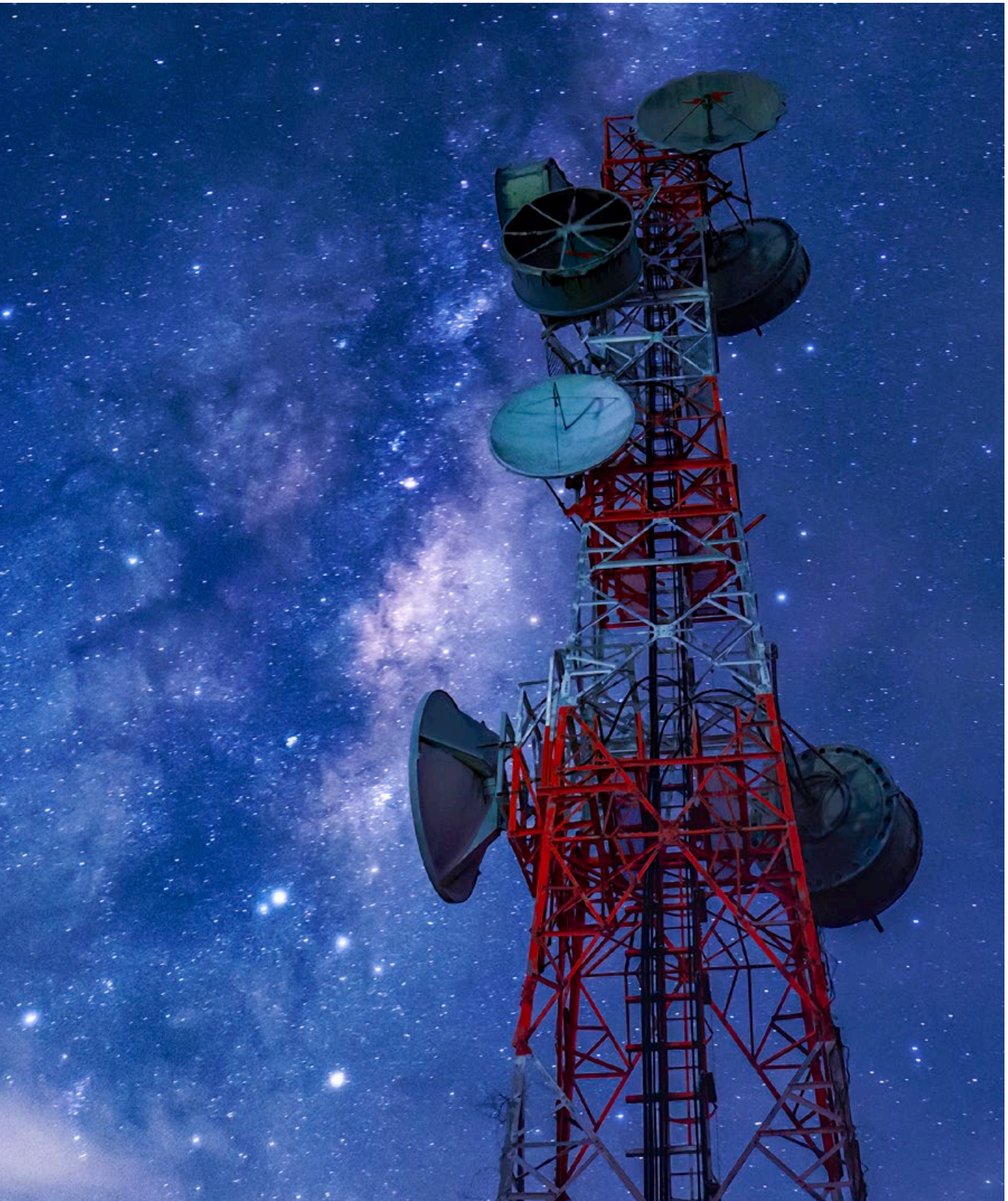
Uno de ellos, el URSI Atlantic Radio-Science Meeting, es el mayor evento sobre radio-ciencia en la región del Atlántico y tiene sede fija en Gran Canaria, siendo el único de estos tres congresos que mantiene una localización permanente. La siguiente edición será del 19 al 24 de mayo de 2024 y, en particular, la comunidad española de radioastronomía dispondrá de un excelente escaparate internacional. Son muchos los grupos en universidades y centros de investigación españoles cuya actividad pertenece a algún ámbito de interés de URSI-España alrededor de alguna de sus 10 Comisiones Científico-Técnicas especializadas.

Simpósio Nacional Anual de URSI-España

La primera edición del Simposio Nacional URSI tuvo lugar en Madrid en 1980

URSI-España es el Comité Nacional de representación de URSI en nuestro país. La primera Asamblea General de URSI tuvo lugar en 1922 y, ese mismo año, España se adhirió a la Unión







Sesión de inauguración del Simposio Nacional URSI, Cáceres, 13-15 septiembre, 2023.



Sesión conjunta COIT-URSI sobre Jóvenes Profesionales en algún campo de la radio-ciencia en el Simposio Nacional URSI, Cáceres, 13-15 septiembre, 2023.

y, desde entonces, se ha celebrado ininterrumpidamente en las principales universidades y ciudades españolas. Desde su origen, el Simposio Nacional URSI es un punto de encuentro anual para la ingeniería y la física de nuestro país interesada en la radio-ciencia.

Aunque el Simposio Nacional URSI recoge trabajos de grupos de investigación o empresas de cualquiera de las 10 Comisiones Científico-Técnicas, tradicionalmente algunas de ellas han tenido más desarrollo y presencia en el mismo y en España. Así, muchas ponencias proceden del campo de la Ingeniería de Telecomunicación y de la radio-física, con especial énfasis en la ingeniería de microondas, antenas y radioastronomía.

La edición 2023 del Simposio Nacional de URSI-España tuvo lugar en Cáceres

entre el 13 y 15 de septiembre. Unos 250 asistentes disfrutaron de unas 200 ponencias organizadas en múltiples sesiones, de las cuales nueve fueron sesiones especiales alrededor de temáticas de mucho interés actual, tales como el 5G/6G, nuevos componentes para satélites (en un momento de revolución en el sector espacial), o antenas para bandas milimétricas. Durante el Simposio se concedieron varios premios como el Premio URSI-España al mejor artículo presentado por una persona joven y el Premio INDRA al mejor artículo sobre tecnologías para la baja visibilidad radar.

Ya está en marcha la organización de las ediciones 2024 y 2025 del Simposio Nacional URSI-España, en Cuenca (Universidad de Castilla La Mancha) y Tarragona (Universitat Rovira i Virgili), respectivamente.

Medida de Antenas, Dispositivos para Satélites e Impresión 3D

España tiene excelentes capacidades para la medida de antenas en universidades, empresas y centros de investigación. De hecho, es un actor reconocido en el entorno internacional tanto por las instalaciones disponibles como por sus grupos de investigación dedicados a plantear nuevas técnicas y sistemas de medida, así como las empresas que han surgido en este ámbito.

Actualmente España se enfrenta, como el resto de la comunidad internacional, a la rápida evolución de la tecnología de antenas, tanto en lo que se refiere a nuevas bandas de frecuencia como en la aparición de antenas adaptativas y sistemas de MIMO masivo. La experiencia acumulada nos coloca en una excelente posición para abordar los nuevos problemas.

También hay un enorme interés en las universidades y centros de investigación españoles en nuevas antenas, y dispositivos de radiofrecuencia/microondas en general, hechos mediante impresión 3D.

El URSI Atlantic Radio-Science Meeting, es el mayor evento sobre radio-ciencia en la región del Atlántico y tiene sede fija en Gran Canaria

Gracias a ella, es posible incorporar geometrías más complejas y nuevos materiales con los que obtener prestaciones difícilmente alcanzables con los métodos de fabricación tradicionales posibilitando, por ejemplo, sistemas más eficientes en aplicaciones 5G en la banda de milimétricas, reducción de peso en dispositivos espaciales y nuevas aplicaciones en el campo de la ingeniería biomédica, automoción o incluso *wereables* y sector textil.

Diferentes grupos de investigación españoles han propuesto, solo por citar algunos casos de uso, la incorporación de la impresión 3D al diseño e implementación de antenas de lente dieléctricas, de bocina o agrupaciones de alta ganancia, así como en filtros en guía onda o tecnología plana, divisores de potencia y resonadores, incluyendo la caracterización de nuevos materiales.

España es, de hecho, muy activa en nuevos circuitos pasivos de microondas, por ejemplo para componentes para satélites y otras aplicaciones espaciales. La actividad se extiende de nuevo a lo largo de muchas universidades españolas. El ojo está puesto, entre otras cosas, en dispositivos que sean capaces de manejar la alta potencia agregada en sistemas de gran capacidad y también en las nuevas constelaciones de satélites LEO y el *New Space*, donde el coste y el peso son factores decisivos. De nuevo aquí, la impresión 3D aparece como una tecnología habilitadora clave.

La Gestión de Redes 5G/6G y la Inteligencia Artificial

Las redes 5G/6G introducen importantes cambios de paradigma respecto a previas generaciones. Desde el punto de vista arquitectural, estas redes apuntan a una creciente virtualización, apertura y desagregación de sus funciones de red.

Igualmente, su interfaz radio abarca frecuencias superiores e incrementa

su complejidad. Por otro lado, se busca optimizar la capacidad de la misma para proveer de calidad de experiencia a diferentes aplicaciones, así como su segmentación dedicada para clientes y servicios diferenciados.

Esta creciente complejidad de las redes móviles hace indispensable la aplicación de mecanismos cada vez más avanzados de Inteligencia Artificial / Aprendizaje Máquina para su gestión. En este ámbito, también España es pionera y de nuevo el esfuerzo lo hace abriéndose al sector empresarial nacional e internacional.

Electromagnetismo Computacional y Radio-Ionosférica

Desde sus inicios hace 40 años, se ha desarrollado una intensa actividad en el campo de la computación de problemas electromagnéticos en España. Varios grupos punteros a nivel internacional han propuesto nuevos métodos y algoritmos, con una importante transferencia de tecnología a empresas líderes, así como desarrollo de software comercial.

Las principales aplicaciones cubren desde análisis de antenas y circuitos pasivos de microondas, sección recta radar y compatibilidad electromagnética, hasta problemas multi-físicos como el efecto multipactor o la detección de axiones de materia oscura. El electromagnetismo computacional sienta las bases de la simulación de problemas complejos con las que podemos predecir el comportamiento esperable en situaciones muy diversas.

La ionosfera, por ejemplo, puede convertirse en un laboratorio para la astronomía, la detección de tsunamis o, incluso, las tecnologías habilitadoras del vehículo de navegación autónoma. La ionosfera es una región de la atmósfera terrestre que se extiende desde unos 50 km de altura hasta 2000 km aproximadamente.

Se caracteriza por la presencia de electrones libres e iones que son producidos por una parte de la radiación electromagnética que procede del sol. Los electrones de la ionosfera modifican las propiedades físicas de las ondas electromagnéticas que por ahí se transmiten como, por ejemplo, la velocidad de propagación y la amplitud de las oscilaciones.

Estudiando estos efectos sobre las ondas electromagnéticas es posible inferir las propiedades de la ionosfera y de fenómenos que tienen lugar en ella. Los campos científicos que estudian dichas propiedades, fenómenos y sus efectos en las señales electromagnéticas abarcan desde la radioastronomía, pasando por la detección de tsunamis y terremotos, hasta el posicionamiento preciso mediante sistemas de satélites artificiales.

Estas son solo algunas líneas de trabajo en las universidades y centros de investigación españoles actualmente en el campo de la radio-ciencia. En muchas de ellas colaboran empresas o han dado lugar a *spin-offs* universitarias lideradas por ilusionados y talentosos jóvenes doctores y doctoras. Las diez Comisiones Científico-Técnicas de URSI también incluyen otros temas, muy diversos entre sí, como la metrología electromagnética o el electromagnetismo en biología y medicina.

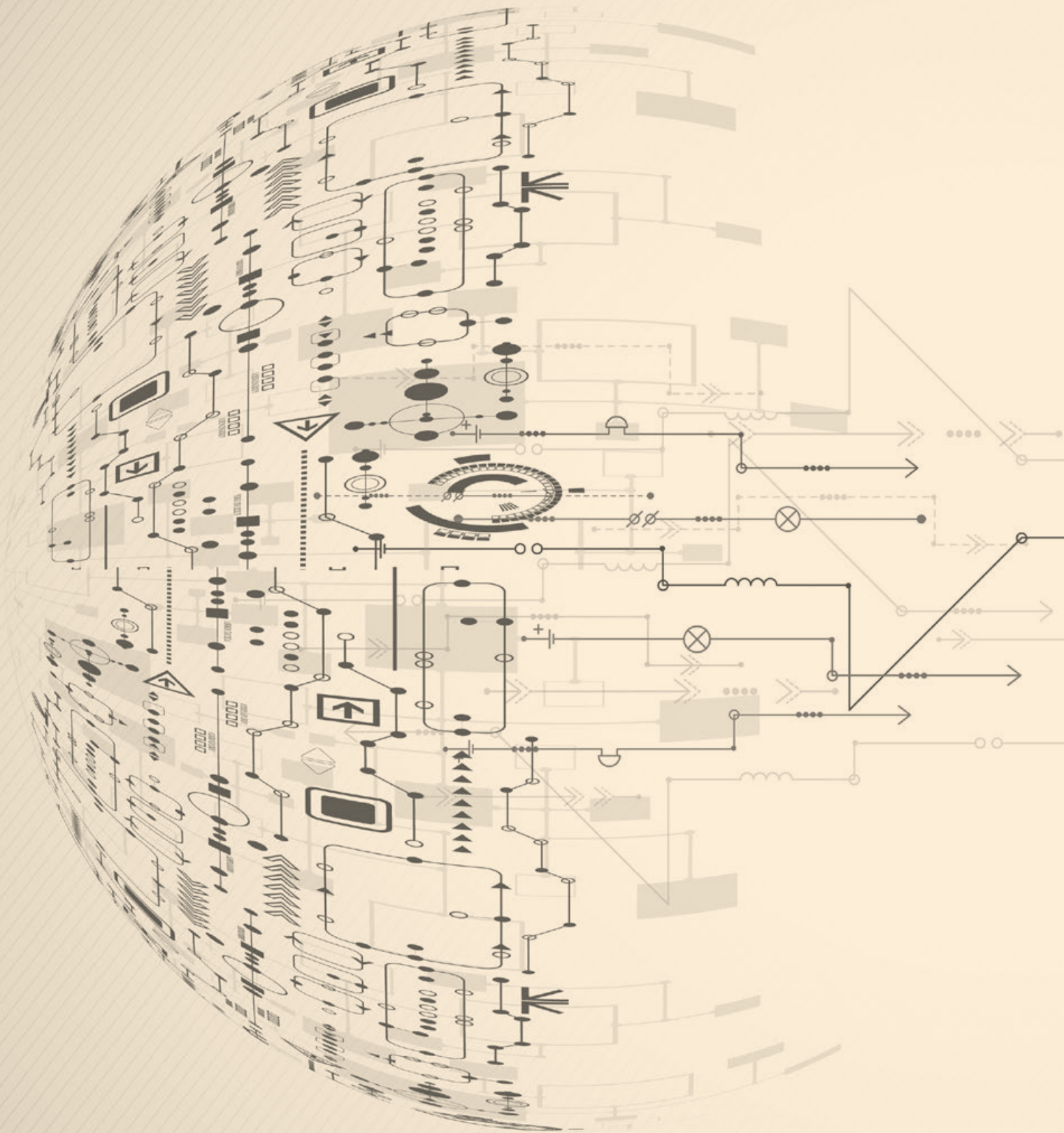
El futuro de la radio-ciencia pasa por tantos retos como posibilidades de destacar en el panorama internacional desde nuestro país. ▴

SABER MÁS

www.ursi.org
www.ursi.es
www.atrasc.com
<https://ursicuenca2024.uclm.es/>

El Simposio Nacional URSI es un punto de encuentro anual para la ingeniería y la física de nuestro país interesada en la radio-ciencia

La revista BIT editará un **especial sobre radio-ciencia en su próximo número**, correspondiente al primer trimestre de 2024.





JOSÉ MANUEL ARIAS CALVO.

Ingeniero de Telecomunicación. MIT Sloan System Design and Management.

Ingeniería de sistemas y las dobles vidas

El ingeniero de sistemas es una persona polímata, un virtuoso de varias materias. Junto con el conocimiento científico y técnico es capaz de integrar la economía y la gestión. Así, la ingeniería de sistemas **es también un arma en paralelo a la gestión de proyectos**, y debería de gozar de un estatus parecido. Es, en efecto, una herramienta de gestión, y debería considerarse de este modo en la toma de decisiones organizativas.

Existen historias de hombres que han vivido varias vidas consecutivas. Así, por ejemplo, al final de su vida, Per Gynt no es capaz de probar que a lo largo de su vida ha logrado ser él mismo. Bertrand Russell se creía en ocasiones un fantasma, y de su discípulo Ludwig Wittgenstein se conocen varias versiones. ¿No será la vida un sueño, como decía Calderón de la Barca? Y si lo es, ¿por qué no vivirlo bien? ¿por qué no elegir un destino valioso? Así, el tema central es la libertad. Libertad que tenemos quienes nos enfrentamos a una vida marcada por la incertidumbre de nuestro entorno.

Frente a las vidas no vividas está la que las integra todas, la del polímata, como Aristóteles. El polímata reúne varias perspectivas, es capaz de mostrar gran erudición en diversas materias científicas o humanísticas al mismo tiempo y de forma simultánea. Pues bien, el ingeniero de sistemas es un polímata, un virtuoso de varias materias. Junto con el conocimiento científico y técni-

co es capaz de integrar la economía y la gestión. Tal vez el que gana como el polímata más siniestro sea el espía, tan temido y odiado por todos. El que no viva una doble vida tal vez está echando a perder algunas oportunidades.

Gestión de proyectos

La ingeniería de sistemas es también un arma en paralelo a la gestión de proyectos, y debería de gozar de un estatus parecido. Es, en efecto, una herramienta de gestión, y debería considerarse así en la toma de decisiones organizativas. Sin el apoyo del ingeniero de sistemas las decisiones devienen válidas de forma inmediata, pero inmanejables a largo plazo. El ingeniero de sistemas piensa por todos y pretende llevar a cabo una estrategia razonable de integración, tomando en cuenta los intereses de cada uno de los elementos, pero sin comprometer los recursos futuros. Este delicado equilibrio somete la gestión a un estudio detallado de los intereses de las partes.

Entre dichas partes pueden contarse los intereses de producto y los de sistema. Los intereses de producto no deben sacrificar los de sistema. De tal forma, en un entorno de desarrollo es válido pensar que cuanto más trabajo se haga en él, menos tendrá que llevarse a cabo en un entorno de producción. Cuanto más trabajo se haga en la fábrica, menos tendrá que llevarse a cabo en presencia del cliente. Y ello es una prueba de autonomía frente a quien piensa que los clientes deben tomar las decisiones por nosotros. Retrasar un proyecto a propósito puede ser un signo de madurez si con ello conseguimos reducir la duración total del mismo.

Las partes y el todo

Pero el ingeniero de sistemas es también un místico, y puede incluir misterio y razón oculta. Es holístico y propugna la concepción de la realidad como un todo distinto de la suma de las partes que lo componen. En efecto, el todo es más que la suma de sus partes, y así debe considerarse cuando se trata de integrar un sistema frente al cliente. Todo comportamiento inesperado del sistema debe minimizarse, y ello sólo es posible

La ingeniería de sistemas es una herramienta de gestión y debería considerarse así en la toma de decisiones organizativas



probando los elementos en fábrica de forma exhaustiva. Este pensamiento es además generador de la confianza para convencer a un cliente de que la integración tendrá éxito en producción.

Si de acuerdo con James March y Herbert Simon una organización es un conjunto de partes en conflicto en la que cada una de las mismas participa en el total en tanto y en cuanto le reporta

beneficios participar, es posible identificar una organización como un conjunto de partes diferenciadas (director general, gerentes, jefes de proyecto, ingenieros de sistemas, ingenieros de producto...) con intereses propios que pueden coincidir o estar en conflicto. Por tanto, se necesita que los procesos de toma de decisiones armonicen estos intereses distintos.

Retrasar un proyecto a propósito puede ser un signo de madurez si con ello conseguimos reducir la duración total del mismo



El ingeniero de sistemas propugna la concepción de la realidad como un todo **distinto de la suma de las partes que lo componen**

Pero esa es una tarea difícil. En efecto, en una organización matricial se pueden producir situaciones delicadas en las que resulta preciso que un director general priorice la decisión de un jefe de proyecto sobre la de un jefe de área.

Transversalidad

La ingeniería de sistemas también debe abarcar las diferentes gerencias implicadas en los proyectos. Es una competencia transversal, que abarca todo el ámbito de la gestión de proyectos. Y como tal debe influir en que las decisiones que se toman garanticen la consecución de los objetivos del proyecto, pero asegurando también que los elementos de fábrica salgan de la misma con un alto nivel de preparación tecnológica. Con ello, se consigue que los elementos lleguen a producción de manera que pueda ponerse atención y esfuerzo en el comportamiento funcional y emergente. Un comportamiento funcional es el esperado, mientras que el emergente aparece sin anticipación.

Si el caso es éste, y se consigue dar prioridad a los intereses globales del proyecto y del sistema frente a los intereses a corto plazo, se habrá producido un salto de lo que Chris Argyris y Donald Schön vienen a denominar aprendizaje de primer bucle (cómo hacer las mismas cosas de manera más eficiente) a lo que los mismos autores llaman aprendizaje de segundo bucle (cómo hacer las cosas de manera diferente y más eficaz). No se trata de un salto fácil porque somos humanos y todos tenemos nuestras demandas inmediatas. El aprendizaje de segundo bucle nos exige cabeza fría y mucha paciencia.

Este aprendizaje de segundo bucle, y en general, cualquier aprendizaje de segundo bucle, no deja de ser un comportamiento contra-intuitivo porque no es evidente ni es trivial. El sentido común probablemente nos dicta qué hacer para cobrar cuanto antes; el comportamiento contra-intuitivo exige frialdad y paciencia. Eso es difícil porque todos tenemos nuestras necesidades. Como decía León Tolstói, el dinero es una forma más de ser esclavo, donde los que lo tienen pueden utilizarlo para manejar a los que no lo tienen. Es una esclavitud impersonal, porque no existe una relación humana entre amo y esclavo.

Mejor ser, como decía Marco Aurelio, ni amo ni esclavo, sino situarse justo en medio y ser capaz de interceder por ambas partes, conciliarlas y alcanzar un acuerdo ventajoso para todos los involucrados. Pero esto no es fácil, exige tacto, y es algo que no nos enseñan en la escuela. La ingeniería de sistemas debería enseñarse como parte de las competencias humanas necesarias para conducir al éxito nuestros proyectos. En este punto, España está todavía un poco rezagada respecto a Europa, y Europa respecto a Estados Unidos. Ahí queda el comentario para quien tenga que tomar decisiones de planificación académica.

En conclusión, frente a las vidas no vividas y confrontando con la idea del polímata, tal vez todos los hombres no seamos más que uno solo, como decía Jorge Luis Borges, y las putas del rey son también las mías. Tal vez todos los hombres no seamos más que uno solo, el problema es que algunos no lo hemos encontrado. ▴

Los proyectos grandes que involucran a varias gerencias deben armonizar las acciones de éstas de manera que no por los intereses particulares de una gerencia se amenace la consecución de las metas de un proyecto. En este contexto, cabe pensar en incentivos organizativos que garanticen que la ejecución de un proyecto se sobreponga a los intereses individuales de las partes.

La ingeniería de sistemas debería enseñarse como parte de las competencias humanas necesarias para conducir al éxito nuestros proyectos

El COIT impulsa vocaciones en Ingenieras de Telecomunicación con el Premio Pioneras_IT 2023

El pasado mes de octubre tuvo lugar la **entrega del Premio Pioneras_IT 2023** en una ceremonia en el Congreso de los Diputados que contó con la presencia de Francina Armengol, presidenta del Congreso, María González Veracruz, secretaria de Estado de Telecomunicaciones, y Marta Balenciaga, decana-presidente del COIT.



Este galardón anual, creado para destacar a mujeres ingenieras como modelos a seguir, ha sido otorgado este año a María José Sánchez Yago, ingeniera de telecomunicación y fundadora de la empresa Creatia Human.

La apertura del evento estuvo a cargo de Francina Armengol, quien enfatizó la necesidad de proporcionar a las niñas y niños ejemplos de liderazgo y sociedad alternativos. Marta Balenciaga resaltó el desafío cultural que supone y la importancia de seguir trabajando en ello. La secretaria de Estado, María González Veracruz, expresó su confianza en que iniciativas como esta, junto con la colaboración de la sociedad, permitirán mirar hacia atrás en una década y sentirse orgullosos de los logros alcanzados.

María José Sánchez Yago, la ganadora del premio, fue elogiada como un ejemplo inspirador de liderazgo y compromiso en la industria tecnológica y empresarial. Es la fundadora de Creatia Human, una empresa que aboga por un enfoque empresarial centrado en la humanidad, fusionando su propuesta de valor con su propósito y audiencia.

Además del reconocimiento a la Pionera del Año, el Premio Pioneras_IT otorgó menciones especiales a proyectos notables que fomentan vocaciones tecnológicas entre las mujeres. INCIBE, el Instituto Nacional de Ciberseguridad,

recibió la ‘Mención Institución Pública Pioneras_IT’. BBVA fue galardonado con la ‘Mención Institución Privada Pioneras_IT’, mientras que VALPAT STEAM YOUTUBE CHANNEL obtuvo la ‘Mención Iniciativa Educativa Pioneras_IT’.

Con más de 2.000 participantes en la elección de la Pionera_IT y una selección previa de las cuatro finalistas por parte de un jurado compuesto por destacadas personalidades y organizaciones del ámbito tecnológico, el Premio Pioneras_IT 2023 ha sido un rotundo éxito. Este evento contó con el apoyo de diversas organizaciones y entidades colaboradoras: Airbus, Endesa, Fundación Orange, Hispasat, Banco Sabadell, Vantage Towers, Aiuken, Cellnex, Ek, Fermax, ISDEFE, Netflix, Nokia y Sernivel 3.





Pedro Mier, presidente de AMETIC, nombrado Ingeniero del Año 2023

Pedro Mier, presidente de AMETIC, **ha sido distinguido en 2023 con el reconocimiento 'Ingeniero del Año'**. El evento, organizado por el COIT y la AEIT, al que asistió el nuevo ministro de Transformación Digital, José Luis Escrivá, se llevó a cabo en esta ocasión en el Salón Real del hotel Ritz de Madrid y contó con la presencia de otras destacadas figuras del sector, incluyendo a María González Veracruz y Matías González, secretaria de Estado de Telecomunicaciones e Infraestructuras Digitales y secretario General de Telecomunicaciones y Ordenación de los Servicios de Comunicación Audiovisual, respectivamente.

El galardón fue entregado por Marta Balenciaga Arrieta, decana-presidente del COIT y presidenta de la AEIT, quien elogió la contribución destacada de Pedro Mier Albert a la industria tecnológica. En su discurso, Mier reflexionó sobre el papel fundamental de los ingenieros de telecomunicación en el siglo XXI, comparándolos con los arquitectos romanos de hace 2.000 años y destacando su papel en la construcción de un mundo interconectado.

Escrivá cerró el acto resaltando la importancia de la Ingeniería de Telecomunicación en los hechos más relevantes de la sociedad actual. Agradeció a los Ingenieros de Telecomunicación por su predisposición y subrayó sus habilidades, destacando la reciente creación del Ministerio de Transformación Digital como un reflejo del peso del sector en la economía.

La gala, que contó con más de 170 asistentes, se consolidó como un punto de encuentro para el debate sobre la evolución del sector y la generación de sinergias entre los

profesionales de las telecomunicaciones y otros actores del hipersector de las tecnologías de la información y las telecomunicaciones en España. Además, posiciona al Colegio como un elemento clave en la conexión entre la innovación tecnológica y las instancias gubernamentales.



Alhambra Nieves González

ALHAMBRA
NIEVAS GONZÁLEZ
Ingeniera de Telecomunicación

Alhambra Nieves González es Ingeniera de Telecomunicación por la Universidad de Málaga. Nacida en 1983 en Granada, ha sido jugadora y árbitra internacional de rugby. Entre su actividad deportiva destacan los Juegos Olímpicos de Río 2016 y cuatro Copas del Mundo (2013, 2014, 2017 y 2018). Ha recibido numerosos reconocimientos, destacando el premio 'Árbitro del Año' por World Rugby en 2016, la medalla de Oro de la provincia de Granada y la medalla de plata de la ciudad de Granada, entre otros. Actualmente, es gerente de Alto Rendimiento Arbitral en la Federación Internacional (World Rugby).

¿Por qué elegí Teleco? Probablemente por esos sueños de niña de querer ser astronauta. Me encantaba la ciencia, hacer números y resolver problemas



De Teleco a jugadora y árbitra internacional de rugby

Echando la vista atrás, todo esto no hubiera sucedido si con 18 años no me hubiera mantenido firme en mi elección de estudiar Ingeniería de Telecomunicación. Y por algunos hechos casualmente causales que fueron abriendo un camino nuevo e inesperado de oportunidades.

Surgieron todos los ingredientes, algunos exóticos y chocantes para muchas personas, que hacen que me siga definiendo como un bicho raro. Y no, no de forma negativa. Todo lo contrario. Me encanta serlo. Transitar caminos diferentes, porque estoy convencida de

que el mundo y la sociedad necesitan más personas que rompan esas expectativas establecidas... en mi caso he ido aprendiendo y teniendo una visión diferente a mi propio yo de 18 años.

¿Por qué elegí Teleco? Probablemente por esos sueños de niña de querer ser astronauta. Me encantaba la ciencia, hacer números y resolver problemas. También influyó el habitual "es una carrera con mucha salida".

¿Por qué elegí el rugby? No tuve ni que elegir, fue 'amor a primera vista'. Siem-



pre me había apasionado el deporte y lo había practicado. Otro de mis sueños de pequeña era ir a unos Juegos Olímpicos, el mayor evento deportivo.

En Málaga, sin saberlo, uní mis dos pasiones e inquietudes, que desde bien temprano nos marcan, y le dediqué muchas horas. Pasé la mayor parte de mi tiempo entre nuestra facultad y el adyacente complejo deportivo (¡menos mal que no estaba en el Ejido!). De hecho, acabé realizando el proyecto fin de carrera uniendo ambos lugares. Y no fue casual.

El deporte me fue llamando más y más. Capitana del CDU Málaga. Campeonas de Liga Andaluza. Selección Andaluza y debutar como internacional jugando el torneo de las Seis Naciones en el Estadio Central de Madrid. Aún recuerdo sus caras y mis lágrimas. Una expedición de compañeras y amigas que desde la grada, animaban a esa niña con sueños raros, que con cabezonería y trabajo se convertía en 'Leona'.

De jugadora a árbitra

Pero no ha sido como jugadora dónde alcancé 'el éxito'. Aunque el éxito es algo que habría que definir, claro. Pero eso da para otro artículo enterito... Empecé a arbitrar por casualidad, por echar una mano en

una concentración de rugby de escuelas (niñas y niños de 4 a 14 años). Se abrió la oportunidad de aprenderme mejor el reglamento (es muy complejo) y también trabajar mi comunicación con los árbitros, ya que por aquel entonces ya era capitana. Inciso importante: en el rugby la única persona que se dirige al árbitro durante el partido es el capitán o capitana. Acabé jugando y arbitrando, hasta que me propusieron para el curso de ascenso a nacional, algo que nunca me había planteado.

Llegó el momento clave, no podía seguir haciendo ambas cosas. Sabía que tenía que elegir. Y el, llamémoslo destino, me ayudó a elegir. En el partido que nos jugábamos el ascenso a la mayor categoría nacional femenina, algo que ningún equipo andaluz había conseguido aún, pasó de todo. Absolutamente de todo. Y ese día nada cayó de nuestro lado. Fue duro, merecíamos ese ascenso. Pero echo la vista atrás, y si hubiéramos ganado ese partido, hoy no estaría escribiendo estas líneas.

A partir de ahí, el arbitraje y el sueño de ir a los Juegos Olímpicos fue el eje de mis esfuerzos. No mucha gente lo entendía, pudiendo ser Teleco, ¿cómo decidía invertir todo mi tiempo en ser árbitra de rugby? Y no, no fue una decisión fácil,

o sí. Era 2012. Cuatro años después, pitaba la final de los Juegos Olímpicos femenina entre Australia y Nueva Zelanda, justo cuando en España arrancaba mi cumpleaños y se congregaba mi familia y amigos para ver hecho realidad ese sueño lejano de infancia.

Después, vinieron unos años muy buenos: mundiales, torneos por todo el mundo, premios y reconocimientos, dentro y fuera de España. Algunos me preguntaban "¿Y tú carrera como Teleco?" Y claro, eso también me rondaba la cabeza. Cerré el proyecto fin de carrera y seguí eligiendo el camino oval. En 2018 colgué el silbato de forma profesional y apliqué a una posición de gestión en la federación internacional. Un nuevo reto, una nueva oportunidad. Y hasta hoy. Aunque nunca se sabe...

Acabo de disfrutar recientemente de un fin de semana en Barcelona con el grupo de amigas que empezamos juntas la carrera universitaria en Málaga. Muchas son Teleco, trabajando como ingenieras o docentes. Hablamos de los días duros, los pasillos donde soplaban ese frío viento en invierno, los nervios, las interminables horas en la biblioteca... Y tengo claro que, sin esa elección y esa oportunidad, hoy no estaría donde estoy. Y donde quiero estar.

Así que sí, Teleco también ha ayudado a que pueda tocar la luna. Pero, sobre todo, por las personas que ha puesto en mi camino, GRACIAS. Mucho Teleco y mucho Rugby. ▴

¿Por qué elegí el rugby? No tuve ni que elegir, fue 'amor a primera vista'. Siempre me había apasionado el deporte y lo había practicado

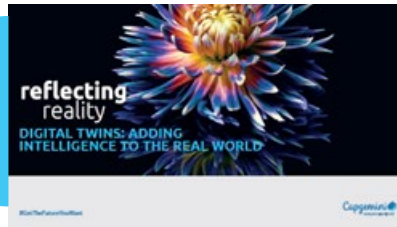


JOSÉ MIGUEL ROCA.

Ingeniero de Telecomunicación.

Gemelos digitales y metaverso industrial

1



Ayuda a las empresas

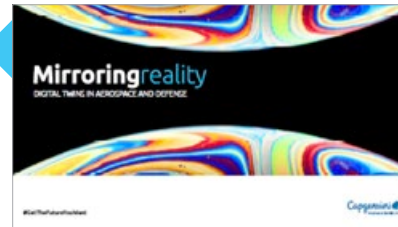
Digital Twins: Adding Intelligence to the Real World. Capgemini Research Institute 2022. 57 páginas.

El 60% de las organizaciones de los principales sectores se está apoyando en gemelos digitales. Al poder simular el mundo físico, los gemelos digitales pueden ayudar a las empresas a utilizar mejor los recursos, reducir las emisiones de carbono y optimizar las redes de suministro y transporte, así como aumentar la seguridad de los empleados. El uso de gemelos digitales aumentará un 36% de media en los próximos cinco años.

Sector aeroespacial y de defensa

Mirroring Reality: Digital Twins in aerospace and defense. Capgemini Research Institute. 2023. 60 páginas.

La inversión del sector aeroespacial y de defensa en gemelos digitales ha aumentado un 40% en el último ejercicio, representando el 2,7% de los ingresos de estas organizaciones. Esto se debe a la creciente confianza en la capacidad de esta tecnología para generar beneficios más allá de la fase de diseño del producto y a lo largo de toda la cadena de valor, desde la fabricación hasta las operaciones en curso.



2

3



Ciudades

Digital Twin Cities: Key Insights and Recommendations. World Economic Forum y China Academy of Information and Communications Technology - CAICT). 2023. 37 páginas.

Presentación de ideas y recomendaciones preliminares para crear gemelos digitales de alta calidad de ciudades que puedan ayudar a abordar los acuciantes retos urbanos. Subraya la necesidad de una colaboración entre múltiples grupos de interés, de un marco operativo sostenible y de un programa social y tecnológico transformador para aprovechar el potencial de la nueva herramienta digital.

Metaverso industrial y estrategia de digitalización

The Industrial Metaverse. Making the invisible visible to drive sustainable growth. Arthur D. Little. 2023. 120 páginas.

El metaverso industrial es una evolución de las tecnologías de gemelos digitales discretos que ya existen en la actualidad (por ejemplo, para fábricas o plantas). Estas tecnologías se amplían progresivamente para representar un sistema industrial real de extremo a extremo, incluyendo elementos externos a la empresa y el entorno en el que opera. Las empresas deben considerar su estrategia para el metaverso industrial en el contexto de una estrategia de digitalización más amplia, teniendo en cuenta al mismo tiempo las barreras de implantación.



4

5



Hacia un metaverso industrial sostenible y abierto

The Emergent Industrial Metaverse.

MIT Technology Review Insights y Siemens. 2023. 24 páginas.

Análisis del fenómeno del metaverso industrial, explicando su nacimiento a partir de la evolución y de la convergencia de tecnologías actuales, como gemelos digitales, Inteligencia Artificial y *cloud* y *edge computing*. Describe los retos y las decisiones de la sociedad y de las empresas para hacer realidad esta visión y crear un metaverso industrial sostenible y abierto.

Dinámica del metaverso industrial

Exploring the Industrial Metaverse: A Roadmap to the Future.

World Economic Forum y University of Cambridge. 2023. 20 páginas.

El desarrollo del metaverso industrial, impulsado por los avances en tecnologías como realidad extendida, Inteligencia Artificial y modelado 3D, está borrando las fronteras entre el sector digital y el industrial. Aunque el potencial para llevar a cabo la convergencia de diferentes casos de uso en un único metaverso industrial durante la próxima década es evidente, su éxito depende de los esfuerzos de colaboración entre la industria, los gobiernos, el mundo académico y la sociedad civil.



6

7



Sector de producción y fabricación

Accelerate Future Manufacturing Transformation with the Industrial Metaverse.

Forrester y Microsoft. 2023. 17 páginas.

Análisis del estado actual del metaverso en el sector de producción y fabricación. Aborda el estudio del metaverso como componente crítico de la evolución de la organización de los fabricantes y la preparación de las empresas a través de inversiones, formación e integración de datos. Además, ofrece información sobre las ventajas que los líderes industriales esperan lograr a través de las estrategias del metaverso, incluido el aumento de la productividad y la rentabilidad.

El viaje hacia el metaverso empresarial

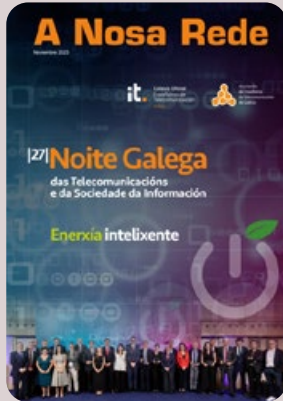
Digital twins: The foundation of the enterprise metaverse.

McKinsey&Company. 2022. 8 páginas.

Las empresas de cualquier nivel de madurez digital pueden iniciar ya el viaje hacia el metaverso empresarial, construyendo su base de gemelos digitales con capacidad para generar valor. Hay que tener en cuenta que el metaverso empresarial no es el objetivo en sí mismo, pero las organizaciones mejoran su rendimiento si se centran en la iteración, la evolución y la incorporación de gemelos con un impacto real.



8



■ GALICIA

Ya está disponible un nuevo número de la revista A Nosa Rede. Edición del Colexio Oficial de Enxeñeiros de Telecomunicación y la Asociación de Enxeñeiros de Telecomunicación. Este número está dedicado a un especial sobre los Premios Galicia de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información 2023 y la gala de la Noite Galega 2023.

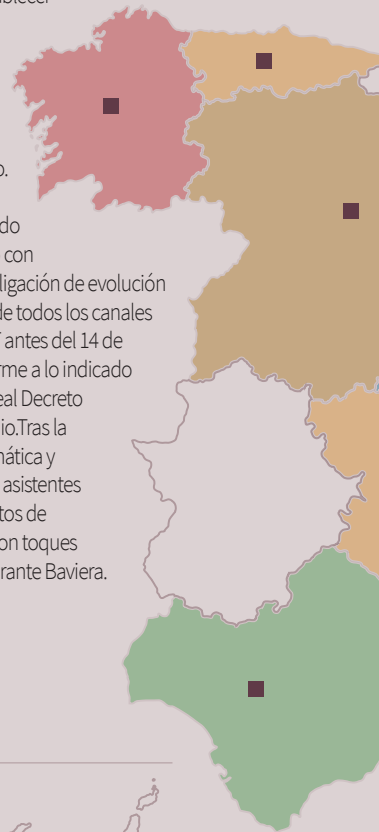
■ PAÍS VASCO

El pasado 12 de diciembre, en el Hotel Indautxu de Bilbao, tuvo lugar un encuentro entre Periodistas e Ingenieros de Telecomunicación. La finalidad de esta reunión fue abordar y aclarar interrogantes en relación con el impacto de la Inteligencia Artificial en el ámbito de la Comunicación en términos generales y específicamente en lo que respecta a la libertad de prensa, información y medios de comunicación. Alberto Gómez, ingeniero de Telecomunicación con especialización en visión artificial, compartió valiosa información sobre las oportunidades y desafíos que la IA presenta.



■ PRINCIPADO DE ASTURIAS

La Delegación de la AEIT en Asturias celebró el pasado diciembre un encuentro informal con el fin de mantener las actividades habituales de otoño, establecer redes profesionales y despedir el año. Los asociados en Asturias han podido disfrutar de un evento afterwork en Oviedo. José Antonio Vega Pezón ha sido el encargado de inaugurar el evento con una charla sobre la obligación de evolución a alta definición (HD) de todos los canales de televisión de la TDT antes del 14 de febrero de 2024 conforme a lo indicado en el artículo 7.2 del Real Decreto 391/2019, de 21 de junio. Tras la presentación de la temática y posterior coloquio, los asistentes pudieron degustar platos de inspiración alemana con toques asturianos en el restaurante Baviera.



■ CASTILLA Y LEÓN

El pasado 24 de noviembre se celebró la inauguración 2023-2024 del programa STEM TALENT GIRL, organizado por la Fundación ASTI y la Consejería de Familia e Igualdad de Oportunidades de la Junta de Castilla y León. El acto tuvo lugar en la Escuela Técnico Superior de Ingenieros de Telecomunicación, sede también de la



Asociación de Ingenieros de Telecomunicación de Castilla y León. En la inauguración, Carlos Alberola López, presidente de AITCyL y director de la ETSI Telecomunicación de la Universidad de

Valladolid, animó a estudiar Ingeniería de Telecomunicación a las asistentes, tanto por la amplitud y versatilidad de la carrera, como por su alta empleabilidad.

■ MADRID

Como parte del convenio de colaboración firmado con Cáritas Madrid, la Asociación Española de Ingenieros de Telecomunicación de Madrid (AEIT-Madrid) y Alverse, han organizado un taller de Inteligencia Artificial dirigido a familias con hijos jóvenes. También contó con la colaboración del Grupo de Trabajo Horizontes STEM del COIT.



■ CASTILLA-LA MANCHA

El pasado 23 de noviembre, en Albacete, y precediendo a la celebración de la Noche de las Telecomunicaciones de Castilla-La Mancha, la Delegación del COIT/AEIT en CLM organizó un evento en el que se dio visibilidad a siete empresas del ecosistema “startup” de la región. En colaboración con la

Asociación de Startups de CLM, se presentaron diversas iniciativas en sectores tales como la salud, la ciberseguridad, la fabricación aditiva, Internet de las Cosas, cuidado de los mayores, Fintech, etc. También tuvo lugar la conferencia ‘La Hoja Roja: datos, Inteligencia Artificial y una nueva geopolítica global’, impartida por Jaime García Cantero, director de la revista tecnológica Retina de El País (Prisa Media).



■ ARAGÓN

La Cátedra de Transformación Industrial de la Universidad de Zaragoza y los Colegios Oficiales de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja, de Ingenieros de Telecomunicación de Aragón y el de Agrónomos de Aragón, Navarra y País, organizaron el pasado 19 de octubre en el Paraninfo de la Universidad de Zaragoza la primera jornada dedicada a la transformación industrial en Aragón, en la que participaron más de 140 expertos de todos los sectores industriales. La jornada abordó la necesidad de la reindustrialización de la economía, la transformación del tejido industrial de Aragón y la adecuada adaptación a la transición ecológica.

■ MURCIA

En una ceremonia marcada por el 25 aniversario de la Asociación de Jóvenes Empresarios de Cartagena y Comarca (AJE Cartagena), la demarcación de Murcia del Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación (COITERM) fue distinguido con el “Premio al Impulso de las Vocaciones Tecnológicas”. Este reconocimiento subraya la sobresaliente labor del COITERM, encabezada por su Decano, Juan Luis Pedreño, en la promoción de vocaciones tecnológicas y el fomento de la transformación digital.

■ LA RIOJA

El pasado viernes 17 de Noviembre, la Asociación de Ingenieros de Telecomunicación de La Rioja (AITER) conjuntamente con la Consejería de Hacienda, Gobernanza, Sociedad Digital del Gobierno de La Rioja, celebró la **XVI Noche de las Telecomunicaciones y Sociedad de la Información de La Rioja**, donde se entregó un reconocimiento a aquellos que por sus esfuerzos personales o colectivos, han contribuido de forma más destacada al desarrollo del sector de las Tecnologías de la Información y la Sociedad del Conocimiento en la región. Este evento, un foro de referencia del sector TIC, contó con una importante presencia institucional, encabezadas por el presidente del Gobierno de La Rioja, y de un nutrido grupo de empresas del sector.

■ ANDALUCÍA OCCIDENTAL Y CEUTA



El tradicional Encuentro Navideño organizado por COITAOC-ASITANO ha resultado un éxito de convocatoria, reuniendo a más de un centenar de colegiados, asociados y pre-colegiados de diferentes generaciones, en un ambiente lúdico y distendido que ha puesto en valor la unión del colectivo. El último evento del año organizado por Colegio y Asociación ha servido también para reconocer la figura de David Cruz Guzmán-Alcalá,

Ingeniero de Telecomunicación que ha participado activamente en el desarrollo y crecimiento de ambas instituciones en los últimos años, formando parte de las juntas directivas de 2006 y 2010, y estando al frente como decano de COITAOC y presidente de ASITANO entre 2014 y 2018. Actualmente sigue cumpliendo como vocal de la actual Junta Directiva.





ATANASIO CARPENA.

E.T. el extraterrestre

Dirección:

Steven Spielberg, 1982

1980 fue la década del sueño y la fantasía, y E.T. se convirtió en un buque insignia de su tiempo. Fue la película responsable de todo el efecto empoderamiento de los niños en el que se basó el cine popular de esos años. La secuencia de la bicicleta sobre la luna de fondo no sólo se convirtió en el icono de la productora Amblin, sino que se erigió en uno de los estandartes del propio cine y de la cultura pop. Y luego está “Teléfono”, una palabra para la impronta social. En la edición de 2002, el walkie-talkie sustituye a las armas, pero el intento, si bien correcto, no fue bien aceptado.



Poltergeist

(Fenómenos extraños)

Dirección:

Tobe Hooper, 1982.

La idea de la niña absorta e hipnotizada por el destello de la nieve de la tele, que muchos ven como una crítica a la televisión de entonces centrada en ensimismar al telespectador, fue obra de un genio, llámese Spielberg (guionista y productor) o Hooper (director), que supo ver antes que nadie que quienes ya estaban aquí no eran los allanados espíritus de la casa en busca de venganza por un fraude inmobiliario, sino el miedo, la congoja, el espanto, el desasosiego y, ante todo, la expectación por ver qué iba a ocurrir. Por si acaso, la misma película ofrece una posible solución final.

fht)) Foro Histórico de las Telecomunicaciones
 Más de cada una de estas películas en la filмотeca del Foro Histórico de las Telecomunicaciones, disponible en la web del COIT.



JOSÉ MONEDERO.

La ETSIT de Madrid actualiza su look

Como parte del programa de puertas abiertas organizado por la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación de Madrid (ETSIT), el pasado 20 de octubre tuvo lugar la inauguración de la figura “El abrazo”, presidida por Guillermo Cisneros, rector de la UPM. En su intervención Manuel Sierra, director de la ETSIT, se refirió a ella indicando que “encaja con el espíritu de innovación de la Escuela, de futuro y de ruptura con lo pre-establecido en busca de nuevas soluciones para los retos que se enfrentan”.

Y no andaba descaminado porque “El abrazo”, figura elaborada en acero corten lacado en rojo, puede enmarcarse en las innovadoras estéticas de los años 30 que sustituyeron la escultura figurativa por sus componentes fundamentales: líneas y planos.

En “El abrazo” la geometría y las matemáticas se hacen presentes tanto en la representación del entrelazamiento de los cuerpos, mediante las superficies continuas de las bandas de Moebius, como en las dimensiones de la figura que, siguiendo la teoría del número áureo, proceden de las series de Fibonacci.

En 2014, tras haber dedicado un año al modelado en un taller de escultura anatómica, liberé mi creatividad cuando, renunciando a la curva, me dejé llevar por la estética constructivista. A partir de ese momento, soldadora en mano, empezaron a surgir figuras como, “Diedro”, “Testigo”, “El abrazo”... (véase www.josemonedero.com). Creo que Javier Carvajal, arquitecto autor del proyecto de la Escuela en los años 60, habría acogido con benevolencia esta intromisión en su obra.





MÓNICA PREGO.

Crema de calabaza y coliflor asadas

Ingredientes:

- 500 g de calabaza violín
- 500 g de coliflor
- Sal
- Pimentón dulce
- 1 cucharada de aceite de oliva suave
- Agua o caldo de carne
- 100 g de tomate natural triturado
- Semillas de cáñamo o escamas de jalapeño
- Huevo cocido

Después de los excesos navideños, las cremas de verduras son nuestras grandes aliadas para unas cenas rápidas y ligeras, y para combatir el frío de estos meses.

En esta ocasión os traigo una crema de verduras asadas en el horno, que le aportará un sabor realmente diferente y especial. Acompáñalas con huevo cocido, queso o semillas y personalízalas en el plato.

Encendemos el horno a 220 oC. Mientras se calienta, lavamos y cortamos la calabaza y la coliflor. Las colocamos en una bandeja de horno, le añadimos sal, una

pizza de pimentón o cualquier otra especia al gusto, un chorrito de aceite de oliva y las asamos durante 30 minutos.

Una vez asadas, pelamos la calabaza y las echamos en una olla. Las cubrimos con agua o caldo de carne, le añadimos 50 g de tomate natural triturado y cocinamos durante 15 minutos. A

continuación, lo trituramos y ya tenemos la crema lista.

*Muchas más recetas en el blog de Mónica Prego: www.pandebroa.es



MANOLO GAMELLA.

Marcas

En un mercado donde se encuentran miles de ofertas que representan tipos, características, calidades y precios muy diferentes de un mismo producto básico como el vino, es evidente la necesidad de utilizar y promover nombres reconocibles, marcas, como instrumento de competencia comercial.

Para los consumidores, el conocimiento de las marcas facilita las decisiones a la hora de pedir y comprar, aunque nunca asegura que las elecciones sean siempre las que mejor encajarían con los gustos personales si fuera posible comparar realmente dentro del enorme número de posibilidades.

Consideremos brevemente como se construyen las marcas en este mercado. Las empresas bodegueras embotellan sus vinos bajo marcas dirigidas a distintos segmentos según hábitos y economías de los consumidores. Las más pequeñas atienden a uno o pocos de estos segmentos, mientras las mayores pueden multiplicar sus marcas, aprovechando su fuerza comercial y el prestigio conseguido como empresa, incluso para vinos de distintos tipos o territorios.

En atención al factor territorial, el país líder es Francia, donde están mejor establecidos los sistemas de distinción de pagos o terrenos bien delimitados de viñedos que dan características especiales a los vinos (*crus, chateaux, domains...*). Las denominaciones de origen en España ayudan a esta distinción

pero resultan a menudo demasiado genéricas para ser de mucha ayuda.

A lo largo de estos artículos he procurado tratar de características antes que de marcas. Queda dicho

que estas últimas son un elemento relevante para la elección en el mercado, pero sigo recomendando relativizarlo frente a la conveniencia de probar y aprender, dentro de las oportunidades a nuestro alcance.



GENERA, FERIA INTERNACIONAL DE ENERGÍA Y MEDIOAMBIENTE

Esta feria es la mayor plataforma comercial para la industria de las energías renovables. Cuenta con el apoyo del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) y el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, así como con el renovado respaldo de los principales agentes de este importante sector económico. **Del 6 al 8 de febrero en IFEMA MADRID.**

<https://www.ifema.es/genera>

EMOBILITY EXPO WORLD CONGRESS

eMobility Expo World Congress regresa a Valencia como la cita impulsora para el desarrollo del sector de la eMobility en la configuración de la sostenibilidad del transporte. Se celebrará en paralelo al eMobility World Congress. Se analizará el objetivo de ser el primer continente climáticamente neutro para 2050, por lo que la UE cuenta con una variedad de estrategias para cumplir los objetivos de sostenibilidad para el continente que están relacionados con el sector de la movilidad. **Del 13 al 15 de febrero en Valencia.**

<https://www.emobilityworldcongress.com/>

CYBER SECURITY SUMMIT

Las organizaciones se enfrentan a desafíos desde muchos ángulos que incluyen amenazas a los negocios y a los estados por ciberataques, agitación geopolítica, inflación, condiciones climáticas extremas y el problema de la escasez de habilidades en seguridad. En este evento se analizarán las tendencias y los temas imprescindibles en la agenda de los CIO y CISO de las organizaciones, como son el apoyo de los MSSP, las nuevas capacidades en la automatización habilitada por IA-ML o las mejores herramientas de orquestación que brinden opciones para la resiliencia del negocio. **Del 21 al 22 de febrero. Madrid.**

<https://www.idc.com/>

MOBILE WORLD CONGRESS, MWC

MWC Barcelona es el evento más grande e influyente para el ecosistema de la conectividad. Acoge a operadores móviles globales, fabricantes de dispositivos, proveedores de tecnología, propietario de contenidos, etc. Decenas de miles de altos ejecutivos de las principales empresas mundiales, gobiernos internacionales y empresas tecnológicas pioneras convergen en este evento que combina un Congreso internacional con una amplia zona expositiva está organizado por la GSMA, organización que representa los intereses de los operadores móviles de todo el mundo y une a más de 750 operadores con casi 400 empresas del ecosistema móvil. **Del 26 al 29 de febrero. FIRA de Barcelona.**

<https://www.mwcbarcelona.com/>

TRANSFIERE

El evento líder en investigación, desarrollo e innovación en el Sur de Europa, donde compartir conocimiento científico y tecnológico, fomentando la innovación y estableciendo vínculos entre la ciencia y el mundo empresarial. Un espacio fundamental de encuentro para profesionales de diversos sectores, dedicado a la transferencia de conocimientos, mejorando la competitividad empresarial y creando oportunidades de negocio y *networking*. **Del 20 al 22 de marzo.**

Palacio ferial de Málaga, FYCMA.

<https://fycma.com/evento/transfiere-2024/>

IV CONGRESO DE TELECOMUNICACIONES COIT 2024

Este Congreso del COIT, consolidado como punto de encuentro para profesionales y empresas del sector TIC, se presenta en 2024 como un impulso clave para el corredor del Mediterráneo y tiene entre sus objetivos presentar aplicaciones y usos de la IA. Se abordarán temas como legislación y ética, telecomunicaciones, administración pública, transición energética, sostenibilidad, aeroespacial, salud, ciberseguridad, Big Data, entorno laboral, movilidad y Agenda Urbana. **17 y 18 de abril. Auditorio ADDA, Alicante.**

<https://www.coit.es/>



2024

CURSOS COIT

Toda la información disponible en el apartado de FORMACIÓN de la web del COIT: www.coit.es

Para los meses de **enero, febrero y marzo de 2024**, están previstas las siguientes actividades formativas promovidas desde Servicios Generales:

ENERO

CURSO VIRTUAL-CLASS
DE POSTGRE SQL
23 de enero a 04 de febrero

CURSO ON-LINE DE
INTRODUCCIÓN A LA
CIBERSEGURIDAD
29 de enero a 17 de marzo

FEBRERO

CURSO ON-LINE
DE SEGURIDAD DEL SOFTWARE
19 de febrero a 07 de abril

CURSO ON-LINE
DE INTRODUCCIÓN A POWER BI
19 de febrero a 31 de marzo

CURSO ON-LINE DE PROYECTOS
DE CABLEADO ESTRUCTURADO
Y FIBRA ÓPTICA
26 de febrero a 07 de abril

MARZO

CURSO ON-LINE
DE EXCEL AVANZADO
11 de marzo a 28 de abril

CURSO ON-LINE DE METODOLOGÍAS
ÁGILES, SCRUM
18 de marzo a 28 de abril

CURSO ON-LINE DE ADQUISICIÓN,
ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE
EVIDENCIAS DIGITALES
18 de marzo a 05 de mayo



IV CONGRESO DE TELECOMUNICACIONES COIT 2024

INTELIGENCIA ARTIFICIAL:
ENTORNO, DESAFÍOS Y SOLUCIONES

17 Y 18 DE ABRIL
AUDITORIO ADDA (ALICANTE)

www.coit.es



Colegio Oficial
Ingenieros de
Telecomunicación

Asociación Española
Ingenieros de
Telecomunicación