@ntena

Nº202 | octubre - diciembre 2026



Entrevista a Jordi García Brustenga

Secretario de Estado de Industria

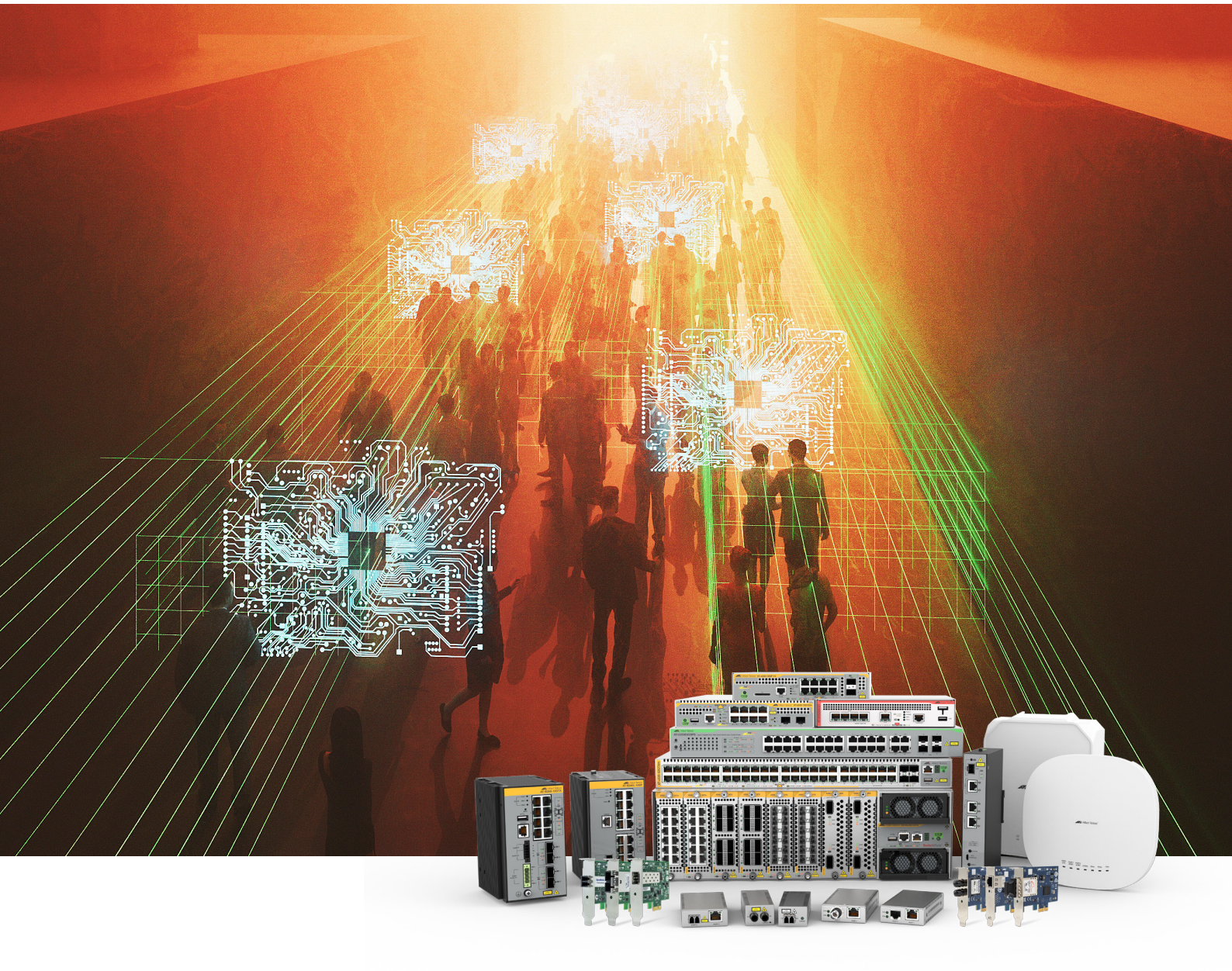
TELEFÓNICA en Guerra

El router como sensor: la revolución silenciosa del Wi-Fi SENSING

El despliegue de la cobertura móvil en LEO: paradigmas de la CONECTIVIDAD DIRECT-TO-CELL

COITT
Colegio Oficial Ingenieros Técnicos de Telecomunicación

Allied Telesis™



Superando los límites de la tecnología

A la vanguardia en switches y soluciones de red para la industria de las telecomunicaciones desde 1987.

Desde una conectividad segura hasta un rendimiento fluido, nuestros switches y soluciones de red están diseñados para mantenerle a la vanguardia en un panorama digital en constante evolución.

Con la confianza de clientes y socios en todo el mundo, ofrecemos el valor y la fiabilidad que usted necesita.

Para mas información, por favor contáctenos en **insidesales_ib@alliedtelesis.com** o en el teléfono **+34 915591055**

Allied Telesis™

© 2026 Allied Telesis, Inc. All rights reserved.

AlliedTelesis.com

LUIS MIGUEL CHAPINAL



Decano del Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación

Competir en telecomunicaciones no puede ser sinónimo de prohibir. Es un ejercicio de adaptación continua y estratégica con la vista puesta en el futuro.

En los últimos 25 años, Europa se ha diferenciado de China y Estados Unidos por la extrema fragmentación de su mercado y un enfoque regulatorio estricto, en contraste con los mercados hiperconcentrados y el fuerte respaldo geopolítico e industrial que caracterizan a las otras dos superpotencias. Las divergencias estructurales se resumen en tres modelos:

Europa. Regulación y Fragmentación. Destaca por tener un mercado sumamente dividido.

Mientras que en EEUU o China operan apenas entre cuatro y cinco grandes compañías nacionales, la Unión Europea cuenta con decenas de operadores móviles, lo que diluye el músculo inversor por operador, provocando que la inversión per cápita sea casi la mitad que en EEUU.

Estados Unidos. Sector privado e innovación radical.

El modelo estadounidense se apoya en una fuerte competencia entre un puñado de gigantes y un ecosistema dominado por el sector privado. Históricamente, se ha apalancado en su ventaja para desarrollar plataformas digitales globales como Google, Microsoft o Meta, un ecosistema robusto de capital riesgo y una fuerte financiación estatal.

China. Planificación central y control estatal.

A través de programas de subvenciones, el gobierno ha logrado crear campeones nacionales y líderes globales en la fabricación de equipos de telecomunicaciones (como Huawei y ZTE), dominando gran parte de las patentes y la infraestructura de conectividad a nivel mundial.

Para que Europa recupere la hegemonía en la industria de las telecomunicaciones, la solución pasa por crear un verdadero Mercado Único Digital y un impulso a la Ingeniería.

1 Fomentar la consolidación y escala del mercado permitiendo fusiones transfronterizas, con el objetivo de reducir de manera drástica el ecosistema hiperfragmentado actual.

2 Armonización regulatoria integral eliminando las subastas fragmentadas por países, instaurando licencias de espectro radioeléctrico homogéneas a nivel europeo, así como una ventanilla única regulatoria para acelerar trámites administrativos.

3 Coinversión masiva en innovación tecnológica y conectividad movilizando capital público y privado para cubrir la brecha de inversión en infraestructuras digitales críticas, avanzando hacia 6G e Inteligencia Artificial, concentrando los esfuerzos de I+D en tecnologías y servicios de vanguardia, donde el Ingeniero en Telecomunicaciones aportará un valor fundamental.

4 Impulso a la Soberanía Tecnológica apoyando a los proveedores locales, frente a las firmas subvencionadas asiáticas, aplicando políticas de contratación que introduzcan criterios de preferencia comunitaria en sectores estratégicos.

Luis Miguel Chapinal

staff

JUNTA DE GOBIERNO

DECANO. LUIS MIGUEL CHAPINAL
VICEDECANO. JORGE DE LA TORRE
SEC. GRAL. JOSEP ALVARADO
VICESEC. GRAL. JUAN MANUEL MARTÍNEZ
TESORERO. ANTONIO RODAS
VICETESORERA. MANUELA ESTUPIÑÁN
VOCAL 1º. PATRICIA AGRELO
VOCAL 2º. JOSEFINA JIMÉNEZ
VOCAL 3º. ELENA DÍAZ CARMONA
VOCAL 4º. GREGORIO NÚÑEZ
VOCAL SUP 1º. PABLO ESCAPA
VOCAL SUP 2º. MÓNICA ASPERILLA

JUNTA DIRECTIVA AEGITT

PRESIDENTE. ANTONIO RODAS •
VPDTA. SUSANA BAÑUELOS •
SEC. GRAL. GUSTAVO MARTÍN •
VICESEC. GRAL. JOSEP ALVARADO •
TESORERO. ROBERTO ENCINAS •
VICETESORERO. SEBASTIÁN SUÁREZ •
VOCAL 1º. JOSÉ ANTONIO LÓPEZ •
VOCAL 2º. JOSÉ MANUEL RODRÍGUEZ •
VOCAL 3º. JUAN SANTOS •
VOCAL 4º. JOSÉ MANUEL MARTÍNEZ

EDITA Y PRODUCE

INBUSINESS 5.0

COLABORADORES

PILAR BERNAT
ALFONSO DE CASTAÑEDA
JOSEP VICENT ALVARADO MIRAGALL
MANUEL BALLESTEROS
JAVIER FERRER LÓPEZ

DISEÑO & MAQUETACIÓN

DANIEL QUESADA

IMPRESIÓN

IMAGE & BUSINESS SOLUTIONS

DEPOSITO LEGAL

M-16.255-1964

COITT COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS DE TELECOMUNICACIÓN SEC.
GENERAL C/ EDGAR NEVILLE Nº 33, Local 28020 MADRID TEL: 91 536 37 87 E-mail: recepcion@coitt.es
SEC. TÉCNICA C/ EDGAR NEVILLE Nº 33, Local 28020 MADRID TEL: 91 536 37 87 E-mail: sec.tecnica@coitt.es www.coitt.es
Tw: @coitt_aegitt Fb: @COITTAEGITT
Linkedin: Colegio Oficial Ingenieros Técnicos de Telecomunicaciones (COITT

SUMARIO

España a la cabeza de la congestión móvil en Europa: el gap oculto que desafía a la ingeniería técnica ..... pag 6

El router como sensor: la revolución silenciosa del Wi-Fi SENSING ..... pag 18

TELEFÓNICA en Guerra ..... pag 21

Tribunas ..... pag 9
Actualidad ..... pag 13
Tribuna C&D ..... pag 17
El sector..... pag 27

ENTREVISTA a Jordi García Brustenga
SECRETARIO DE ESTADO DE INDUSTRIA ..... pag 32

Regulacióonn y gobierno ..... pag 37
Empresas ..... pag 39
Internacional ..... pag 45
Asamblea general ..... pag 47
Programa Upro ..... pag 49
Talento ..... pag 50

Recomendaciones ..... pag 55

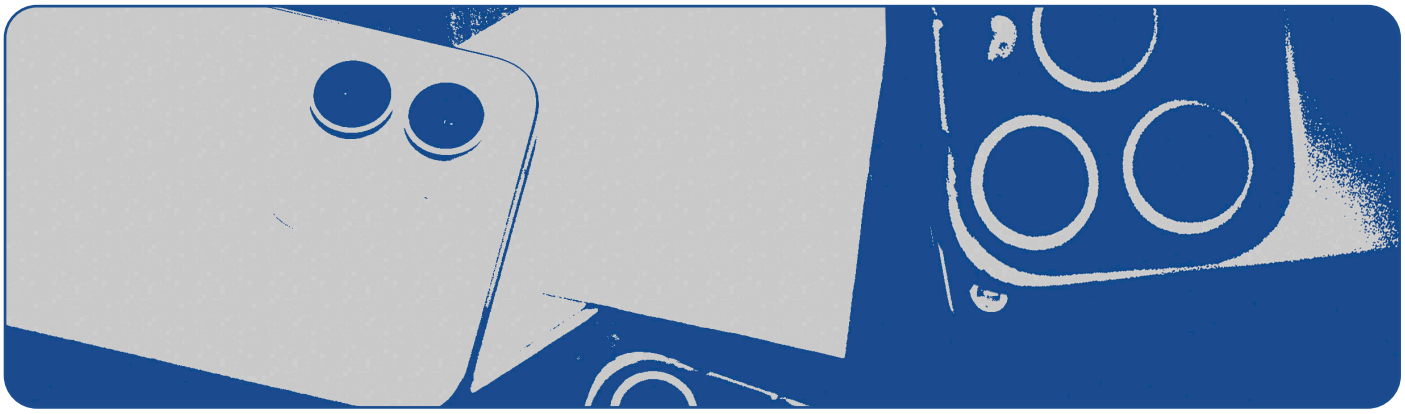
BIOGRAFÍA a África Emilia Moreno Torroba ..... pag 57

Redes IoT satelitales y edge computing: Prevención tecnológica ante la amenaza de incendios forestales ..... pag 52

Reportaje

España a la cabeza de la congestión móvil en Europa: el gap oculto que desafía a la ingeniería técnica

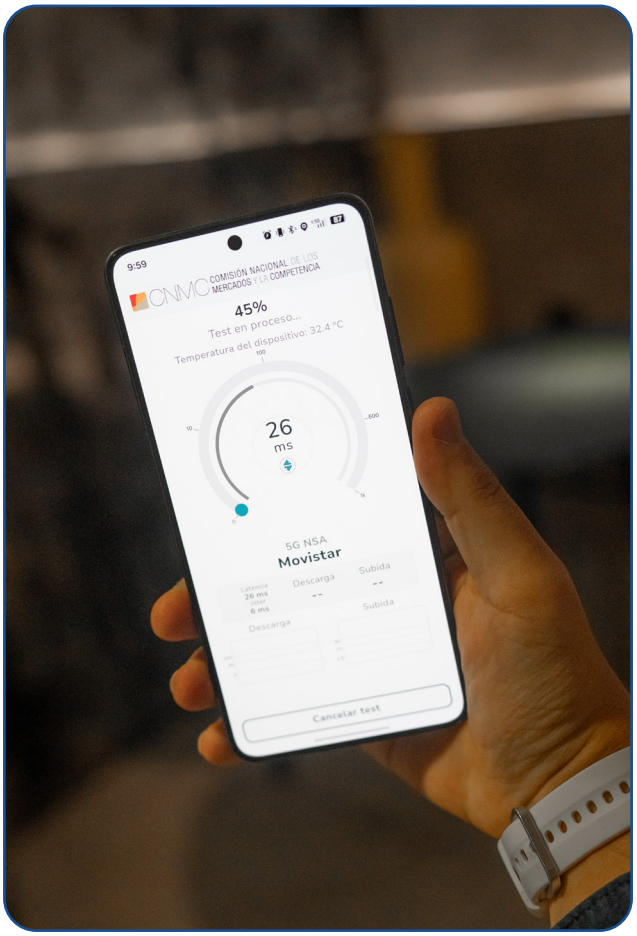
El despliegue de las redes de telecomunicaciones en España ha sido históricamente un motivo de orgullo para el sector. Sin embargo, un nuevo y exhaustivo informe de conectividad publicado en mayo de 2026 por Ookla revela una realidad incómoda: **España es el mercado móvil más congestionado de Europa durante las horas punta.**



Así, mientras que las métricas agregadas nacionales suelen mostrar velocidades medianas competitivas y coberturas envidiables, el análisis del comportamiento de la red cuando la demanda es máxima —entre las 19:00 y las 21:00 horas— desvela una degradación del servicio que sitúa nuestro país en una posición crítica frente a sus pares europeos.

Un colapso del 66% en hora punta

El mencionado informe introduce un nuevo "marco de congestión" que evalúa cinco dimensiones de degradación: la pérdida de velocidad de descarga, la inflación de la latencia bajo carga, el crecimiento de las colas de red, el aumento del jitter y la caída de la velocidad en el percentil 10 (los usuarios peor servidos). En una escala de 0 a 100, donde los valores más altos indican una mayor degradación, **España lidera el ranking con un valor de 62**, superando con creces mercados como Irlanda (52) o Suiza (47).



Los datos son elocuentes, ya que durante el primer trimestre de 2026, la velocidad mediana de descarga en España cayó de **161,20 Mbps** en horas valle a tan solo **54,10 Mbps** durante el pico nocturno. Este **desplome del 66%** se ve agravado por un incremento del **60% en la latencia bajo carga**, que alcanza los **724 ms.** Para un ingeniero técnico de telecomunicación, estas cifras no son solo números; representan una degradación perceptible en aplicaciones de tiempo real como videollamadas, juegos en la nube o herramientas de Inteligencia Artificial que requieren respuestas inmediatas.



La brecha entre operadores

Uno de los hallazgos más interesantes es la divergencia extrema entre los principales operadores nacionales, porque el informe de Ookla destaca un patrón de "techo alto y colapso profundo" en redes como la de **Orange.** Y es que, según el estudio, fuera de las horas punta, Orange registra algunas de las velocidades más altas de Europa con **329,40 Mbps**, pero sufre una caída del **72%** al llegar la noche, dejando a sus usuarios con 91,20 Mbps y peor aún es la situación de sus usuarios en el percentil 10, cuya velocidad se desploma un **91%.**

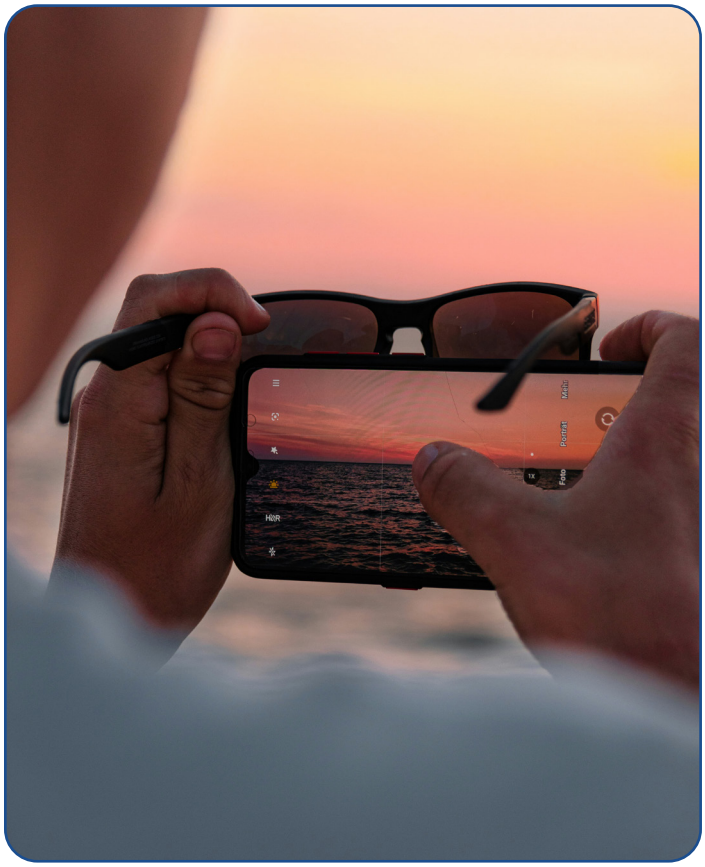
En contraste, **Movistar** presenta un perfil mucho más resiliente; aunque parte de una mediana más modesta de **120,00 Mbps,** su caída es de solo el **26%,** manteniendo 89,20 Mbps durante la hora punta.

Por su parte, **Vodafone España** muestra el rendimiento más débil en términos absolutos, con apenas **27,30 Mbps** en hora punta y una latencia bajo carga que se dispara hasta los **1.189 ms.** Estos datos sugieren que la capacidad bruta de la red existe, pero el reto técnico reside en la distribución de esa capacidad bajo una demanda concentrada, una tarea compleja en pleno proceso de integración de redes tras fusiones corporativas.

El factor estacional y el turismo como estrés de red

El informe de Ookla subraya que la congestión en España no es estática; sigue ritmos estacionales ligados a la movilidad humana, de forma que España muestra el 'vaivén' más extremo de Europa debido a su posición como potencia turística. Con más de **96 millones de turistas internacionales en 2025,** las zonas costeras sufren una presión desmedida durante los meses de verano.

Y es lógico porque estos visitantes dependen casi exclusivamente de las redes móviles al carecer de conexiones Wi-Fi residenciales, lo que satura celdas que a menudo no están dimensionadas para picos estacionales tan agudos. Mientras que en países nórdicos la congestión se desplaza a zonas rurales por las segundas residencias, en España la concentración es urbana y costera, generando un 'apagón funcional' para los usuarios peor servidos en esas áreas.



La paradoja del 5G y la inversión en I+D

A pesar del despliegue masivo de redes de quinta generación, el informe advierte que **el 5G eleva el techo de velocidad pero no elimina la congestión**. Si bien un usuario de 5G en España recibe unos **106,40 Mbps** en hora punta frente a los escasos **20,30 Mbps** de un usuario 4G, la caída proporcional sigue existiendo. La verdadera ventaja del 5G reside en la latencia bajo carga, que es entre un 12% y un 44% menor que en 4G, lo cual permite que las aplicaciones críticas sigan funcionando mejor incluso bajo saturación.

Esta situación nos lleva a una reflexión estratégica sobre la inversión. Según datos de la **CEOE**, existe una brecha preocupante en cómo España reporta su esfuerzo en **I+D.** Aunque las empresas españolas aportan el **4,9% del gasto privado de la UE en I+D,** solo representan el **3,3% del ranking europeo** de empresas inversoras. Esta infra-representación se debe a errores en el reporte financiero: muchas inversiones en tecnología y mejora de infraestructuras no se detallan correctamente en las cuentas auditadas, lo que oculta el esfuerzo real del país.

Para los ingenieros del COITT, este punto es vital. No formar parte de los rankings de inversión de primer nivel **perjudica la atracción de talento y capital.** Mejorar la transparencia y el desglose de los proyectos de innovación permitiría transformar lo que hoy se ve como un "gasto incierto" en un "activo intangible con retorno proyectado", facilitando la financiación necesaria para abordar la densificación de red y la mejora del backhaul que la congestión actual demanda.



Tribuna

La Ingeniería Técnica de Telecomunicación en la seguridad de los eventos: rigor a pie de campo

Por Josep Vicent Alvarado Miragall
Secretario General del Colegio Oficial de Graduados e Ingenieros Técnicos de Telecomunicación (COITT)

Detrás de la magia de un concierto multitudinario, de un festival o de las risas de los más pequeños botando en un castillo hinchable, opera una infraestructura crítica invisible. El público percibe las luces, la música y el ambiente; sin embargo, lo que verdaderamente sostiene todo es la ingeniería, el rigor técnico y una responsabilidad legal y moral indelegable.

Sin necesidad de alardear de atribuciones, basta observar la anatomía de un evento contemporáneo para entender nuestro papel natural: un montaje actual es, en esencia, un despliegue masivo de distribución eléctrica, procesado y refuerzo de sonido, transmisión de señales de vídeo, redes de datos y comunicaciones críticas para la coordinación y emergencias. Es, por definición, nuestro campo. Planificamos trazados, evaluamos la resistencia de las estructuras frente al viento y calculamos cargas mecánicas para que trusses, torres y escenarios soporten con margen seguro los equipos. Pero donde la teoría se valida de verdad es a pie de campo: comprobando el apriete de bulones, la nivelación, los cuadros de mando y los anclajes de una atracción.

Seguridad real vs. “papel firmado”

Lamentablemente, el sector convive con una competencia desleal flagrante: los técnicos «firmones», aquellos que rubrican certificados desde el sofá a precios de saldo, sin desplazamientos ni escrúpulos. Cada certificado emitido a ciegas no es solo una falta deontológica; es una temeridad que pone en riesgo vidas humanas.

Hace unos meses, en el patio de un colegio antes de un fin de curso, rechacé certificar un escenario con holguras y uniones deterioradas. El montador me espetó: «El técnico habitual lo firmará sin problema». Mi respuesta fue tajante: los ingenieros resolvemos problemas, no compramos los ajenos; y quien firme esa negligencia merece la inhabilitación. Al ver mi firmeza, lo desmontaron por completo. Días después me tocó certificar otra instalación que coincidía con la boda de un gran amigo: dejé la fiesta unas horas, con alcohol 0,0 %, revisé cada punto in situ y regresé. La ética no admite descuentos: si firmo, es porque he estado allí.

La implicación municipal y el visado colegial

Este verano he vivido dos realidades en nuestros pueblos. En varios municipios fui recibido por la Policía Local y autoridades locales, quienes me acompañaron para comprobar que todo quedaba minuciosamente inspeccionado antes de abrir. Una actitud ejemplar. En cambio, en otras localidades eché en falta ese celo, conformándose con un papel en el registro sin verificar si el técnico pisó la plaza o redactó el informe a cientos de kilómetros.

Al amparo de la Ley 12/1986 y con el aval del COITT, disponemos de plenas competencias para auditar y visar estas instalaciones. El visado colegial es el único sello que garantiza a promotores y ayuntamientos que detrás hay un profesional habilitado, un Seguro de Responsabilidad Civil en vigor y control deontológico.

La voz del Experto

¿Y si...redefinimos la Ciberseguridad en Telecomunicaciones? Redes Industriales

Por Manuel Ballesteros
OT Cybersecurity Engineer, Siemens-Gamesa
Lider IEEE Cybersecurity Initiative



Ciberseguridad OT: Redefiniendo la Triada desde una Perspectiva de Red

En ciberseguridad, la clásica triada Confidencialidad-Integridad-Disponibilidad (C-I-A) ha sido la brújula durante décadas. Pero cuando hablamos de entornos OT (Tecnologías de la Operación), esa brújula necesita recalibrarse. La disponibilidad es la reina en estos sistemas, pero ¿cómo la protegemos desde una perspectiva de red industrial?

Se propone una mirada más cercana a las operaciones, basada en una nueva triada: Información-Control-Configuración (I-C-C), con foco en cómo circulan los datos, quién puede actuar sobre los sistemas, y quién tiene permiso para reconfigurarlos. Esta visión se alinea con las prácticas de los ingenieros de automatización, los responsables de redes industriales y los operadores de telecomunicaciones en infraestructuras críticas.

Una nueva triada para una nueva realidad

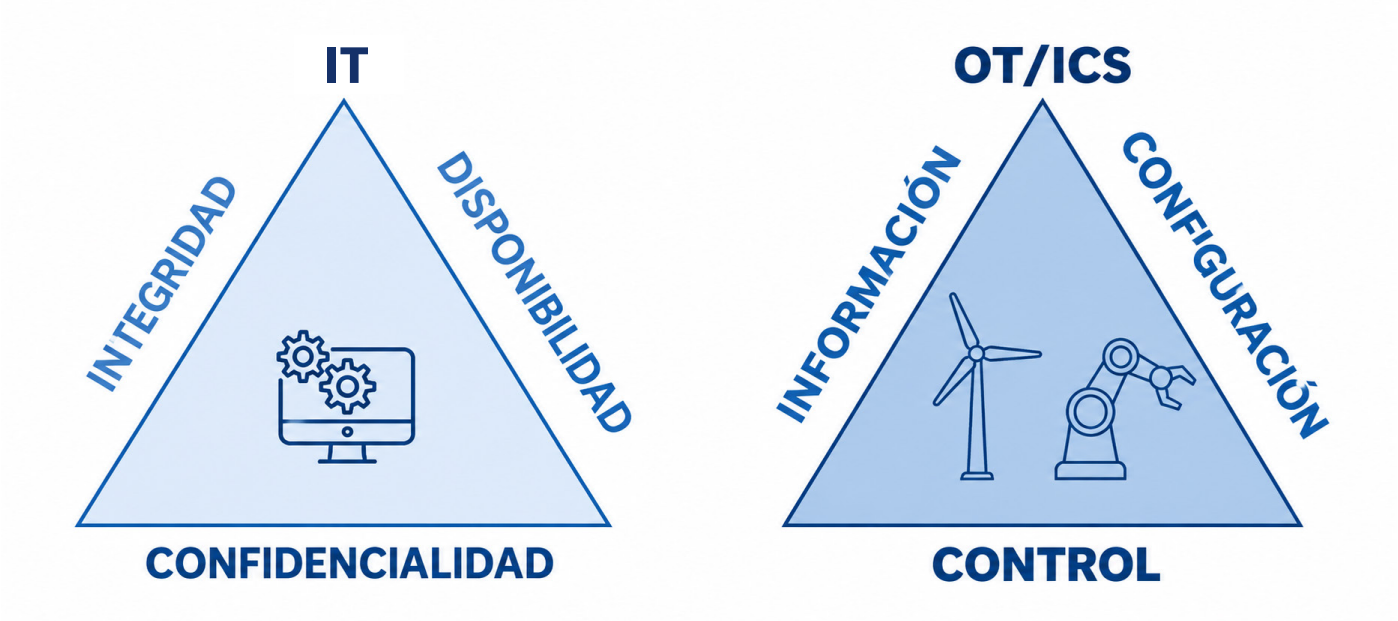
Desde Stuxnet hasta el ataque a Colonial Pipeline, hemos aprendido que la ciberseguridad OT es ya una cuestión de seguridad operativa. Pero también de infraestructura de red: accesos remotos sin segmentación, tráfico no inspeccionado, y protocolos industriales abiertos a manipulaciones.

La propuesta redefine el enfoque operativo:

- Información: datos recopilados para monitorización, optimización o mantenimiento predictivo.

- Control: órdenes de operación que alteran el comportamiento del sistema.
- Configuración (Set-Up en ingles): ajustes de lógica de control, firmware o parámetros críticos.

Cada uno de estos niveles implica riesgos distintos, requiere protecciones específicas y —clave para los lectores de @ntena— impacta directamente sobre la arquitectura de red.



Redes industriales: la nueva frontera del riesgo

En muchos despliegues OT, la red se segmenta superficialmente (VLANs, firewalls perimetrales), pero se ignora el comportamiento interno de los protocolos industriales. Protocolos como Profinet, Modbus, OPC UA o MQTT, frecuentemente utilizados para conectar dispositivos de campo con plataformas de supervisión, pueden ser explotados si no se inspeccionan a nivel de capa de aplicación (L7).

Un ejemplo común: habilitar solo lectura en un PLC vía Profinet parece seguro, pero si no se restringen comandos específicos, un atacante podría alterar consignas o cargar configuraciones. Aquí es donde el enfoque I-C-C aporta claridad operativa y técnica.

Ejemplo práctico: Profinet bajo la lupa



Evaluando un protocolo industrial como Profinet, encontramos que soporta distintos niveles de comunicación: diagnósticos, control de actuadores y configuración de topología. Aplicando la triada I-C-C:

NIVEL	EJEMPLO EN PROFINET	RECOMENDACIÓN DE SEGURIDAD
INFORMACIÓN	Lectura de estado de senores	Garantizar autenticidad y trazabilidad del dato
CONTROL	Comando de parada motor	Control de acceso por rol y registro de eventos
CONFIGURACIÓN	Carga de tipología o actualización de firmware	MFA, cifrado y control estricto de cambios

La propuesta I-C-C no es una invención aislada: está alineada con los controles de la norma **ISA/IEC 62443,** el marco de referencia para seguridad en sistemas. Identificación, control de acceso, integridad de comunicaciones y segmentación de zonas son requisitos que, cuando se vinculan a Información, Control y Configuración, se vuelven más "accionables".

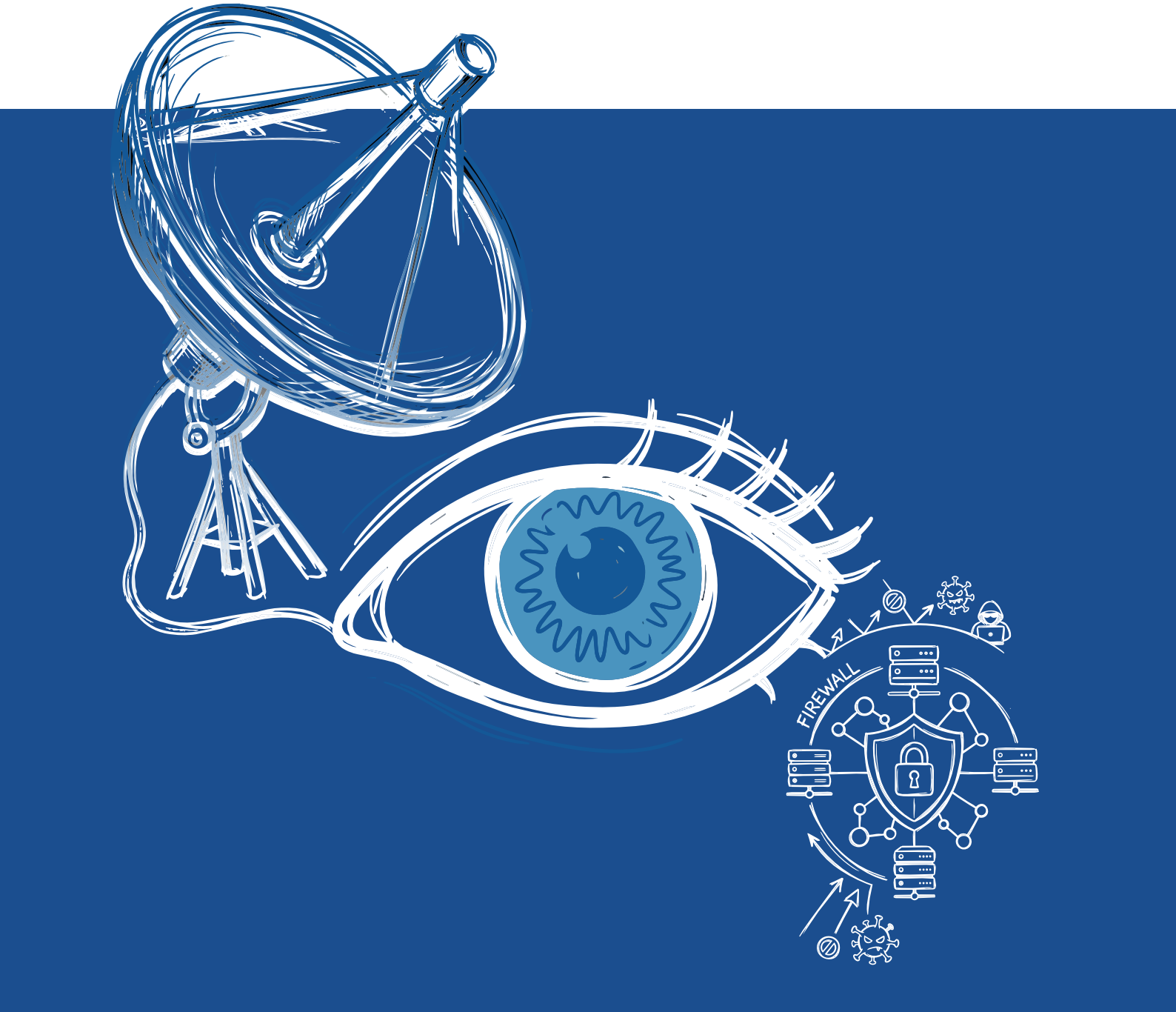
Esto permite planificar despliegues de seguridad más ajustados a la realidad de las telecomunicaciones: desde subestaciones eléctricas hasta plantas fotovoltaicas o estaciones base.

Reflexión final: converger no es mezclar

La convergencia IT/OT no puede significar usar las mismas herramientas sin adaptación. Lo que para IT es un servicio web, para OT es una válvula o un motor. Y no se protegen igual.

La triada Información-Control-Configuración no reemplaza la C-I-A, pero la **complementa con una visión más cercana a la operativa real**, a las redes de telefonía, al tráfico de red industrial y a los riesgos que importan en una sala de control o en una planta remota.

¿Nuestra propuesta? Que redes, sistemas y operaciones trabajen desde una visión común, que hable en lenguaje OT pero piense en términos de seguridad de red. Porque en ciberseguridad, la visibilidad sin contexto es solo una ilusión de control.



Actualidad

Según el Gobierno, España roza la cobertura total en 5G y la brecha digital rural desaparece

España ha marcado un hito fundamental en su infraestructura de telecomunicaciones, según el Informe de Cobertura de Banda Ancha 2025, presentado por el Ministerio para la Transformación Digital y de la Función Pública; el cual asegura que el país ha logrado una cobertura móvil 5G prácticamente universal, alcanzando al **99,27% de la población,** mientras que en las zonas rurales la cifra ya se sitúa en el **96,13%.**



Para el Ministerio, este sólido despliegue consolida a España como uno de los líderes europeos en términos de conectividad, acercándose con paso firme a los ambiciosos objetivos establecidos por la Comisión Europea para el cierre de la década; pero lo cierto es que las poblaciones de montaña aún tienen fuertes problemas en las carreteras que los conducen a sus destinos.

El 5G Stand Alone (SA) dispara su despliegue

Más allá de la cobertura general, el informe destaca el crecimiento exponencial de la tecnología **5G Stand Alone (SA),** la arquitectura más avanzada y eficiente que garantiza latencias ultrabajas, segmentación de red (slicing) y soporte crítico para el Internet de las Cosas (IoT), telemedicina e industria conectada.

Tras un incremento vertiginoso de más de 54 puntos en el último año, el 5G Stand Alone alcanza ya al **98,1% de la población.** En el entorno rural, el progreso ha sido especialmente impactante, pasando de un 12,39% en 2024 a un **91,22% en 2025.** Este salto ha sido posible gracias al dinamismo del Programa UNICO 5G Redes Activas, centrado específicamente en municipios de menos de 10.000 habitantes.

Fibra óptica y el fin de la era del cobre

El panorama de la conectividad fija también muestra registros robustos: el 95% de los hogares españoles cuentan con acceso a redes de 1 Gbps, mientras que en las zonas rurales esta cobertura llega al 86,01%.

Además, el despliegue de **fibra óptica alcanza ya el 95,92% de la población,** situando a España a la vanguardia de la Década Digital 2030 de la Unión Europea.

Un elemento clave de esta transformación ha sido el **apagado total de las redes de cobre,** un proceso completado con éxito en mayo de 2025. El sector ha migrado de manera eficiente hacia infraestructuras basadas en fibra óptica, que no solo ofrecen mayores velocidades, sino que resultan significativamente más sostenibles y eficientes en términos energéticos.

Finalmente, el informe señala que la banda de 3,5 GHz —banda prioritaria para servicios 5G avanzados y de alta capacidad— ya cubre el **89,99% del territorio nacional.** Para facilitar el seguimiento de estos datos, el Ministerio ha implementado nuevos mapas interactivos de mayor precisión que permiten consultar el estado real de la banda ancha en cualquier punto de la geografía española.

El futuro del mundo rural pasa por la conectividad y la inteligencia artificial

El informe del Observatorio Asteo 2025, presentado el pasado mes de diciembre en la sede de la Comisión Europea, destaca que el 95% de los encuestados en zonas rurales cree que la digitalización de los hogares mejorará la calidad de vida de los mayores, especialmente mediante teleasistencia, sensores y domótica.

Además, un 72% considera imprescindible la conexión de alta velocidad para una buena calidad de vida, y el 58% de trabajadores del sector primario la ve indispensable para modernizar explotaciones.

Y es que España ocupa una posición líder en cobertura de fibra óptica en Europa, aunque persiste la percepción de desigualdad digital en zonas rurales; por eso, el reto actual es mejorar la conectividad empresarial y de larga distancia.

Inteligencia artificial



El uso de **inteligencia artificial en áreas rurales ha crecido hasta el 43%, y un 70% de los residentes rurales han recibido fake news online**, lo que subraya la necesidad de fortalecer competencias digitales en zonas donde parece que no llega o no interesa realizar ese esfuerzo económico para enseñar.

Así mismo, el informe señala que ante las dificultades de acceso a vivienda (67%), con el precio y la falta de oferta como principales barreras, la importancia del teletrabajo y el emprendimiento para fijar población y combatir la despoblación, pasa a ser muy relevante.

Asteo Red Neutra ha presentado su modelo de negocio y despliegue de fibra óptica en zonas rurales, apoyado por programas públicos y fondos europeos, con más de 2.900 km de red y adjudicaciones en varias provincias.

La UPM y Telefónica refuerzan su alianza en tecnologías cuánticas

La Universidad Politécnica de Madrid (UPM) y Telefónica formalizan una nueva Joint Research Unit (JRU) para potenciar la investigación cuántica; este acuerdo corona una década de éxito y visión estratégica en comunicaciones avanzadas.



El acuerdo lo rubricaron el rector de la UPM, Óscar García Suárez, y Juan José Marfil Márquez, director de Red, TI y TV de Telefónica, en un acto institucional donde se destacó la apuesta conjunta por la investigación de vanguardia y el desarrollo de soluciones innovadoras en el ámbito de las comunicaciones cuánticas.

Impulso Estratégico

La nueva JRU, con sede en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Informáticos, consolida más de 12 años de colaboración y genera un **modelo de Joint Research Unit que permite a ambos entes actuar como un equipo único,** ante grandes metas financiadas por la Unión Europea, para facilitar la transferencia de conocimiento académico al sector empresarial.

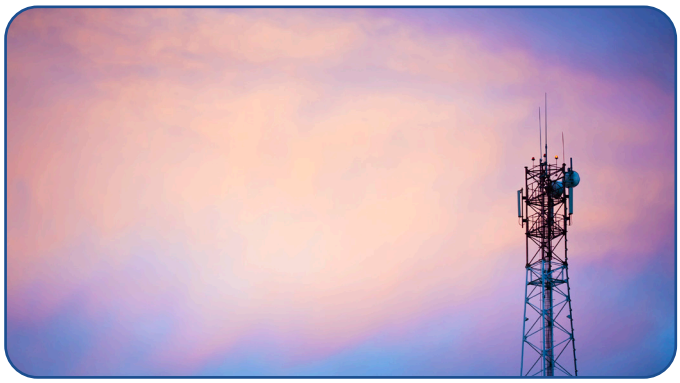
Soberanía Tecnológica

De esta forma, la UPM y Telefónica protagonizan proyectos europeos clave como CIVIQ, OPENQKD y EuroQCI-Spain en su apuesta activa por la soberanía digital del continente. Esta alianza integra además el ecosistema de innovación mediante startups como Qoolnet y QCentroid, lo cual acelera la aplicación práctica de tecnologías disruptivas.

Juan José Marfil, de Telefónica, destacó en el acto el **perfil innovador de la compañía para facilitar el acceso a la tecnología,** mientras que el rector de la UPM, Óscar García Suárez, subrayó que **este acuerdo sitúa a España en la vanguardia de la transformación tecnológica internacional.**

La intención de ambas entidades es consolidar su compromiso con tecnologías que definirán el futuro de las telecomunicaciones globales.

Convocatoria europea estratégica para el desarrollo del 6G



La **Empresa Común de Redes y Servicios Inteligentes (SNS JU)** impulsa la soberanía tecnológica europea mediante la nueva convocatoria **Horizon-JU-SNS-2026-FEM.** Con una **dotación presupuestaria de 14 millones de euros**, este programa fomenta el desarrollo de componentes estratégicos esenciales para la consolidación de las futuras redes 6G y la infraestructura digital del mañana.

El núcleo de esta iniciativa se centra en el avance de los **Front End Modules (FEM),** piezas fundamentales para reducir la dependencia de mercados exteriores y fortalecer la cadena de valor en el ámbito de la microelectrónica. Así, la convocatoria busca proyectos que mejoren la eficiencia energética y la integración tecnológica, garantizando al mismo tiempo una posición de liderazgo para la industria europea. Los consorcios interesados disponen de plazo hasta el **3 de septiembre de 2026** para el envío formal de sus propuestas.

El pasado **26 de mayo,** coincidiendo con la celebración de una jornada informativa virtual, tuvo lugar un encuentro de networking cuyo fin era que las

empresas interesadas, centros tecnológicos y organismos de investigación clarificaran los requisitos específicos, los criterios de evaluación y los procesos necesarios para la conformación de consorcios competitivos dentro del ecosistema de innovación europeo.

Para el Gobierno de España, la participación activa en este tipo de convocatorias resulta clave para las entidades que deseen influir en los estándares de las telecomunicaciones venideras.

Economía del dato: la alianza FEMP-Universidades impulsa la digitalización urbana



Red.es ha impulsado el proyecto EDINT (Espacios de Datos para las Infraestructuras Urbanas Inteligentes), que marca un hito en la administración local al formalizar una alianza estratégica entre la FEMP y once universidades nacionales.

Con una financiación de 13 millones de euros del Plan de Recuperación, esta iniciativa transforma los municipios en nodos de innovación abierta donde el dato impulsa la eficiencia operativa. A través de la creación de Centros de Excelencia y Oficinas del Dato (CEOD), se aprovecha el potencial investigador para diseñar soluciones escalables en movilidad inteligente, optimización de servicios y sostenibilidad.

Así, los agentes del ecosistema EDINT trabajan en tres ámbitos preferentes: movilidad urbana, gestión inteligente de servicios públicos y actividad económica y empleo local, para crear un catálogo de servicios y de casos de uso tangibles que mejoren la calidad de vida de las personas. Para ello, el proyecto se articula en torno a una red de Centros de Excelencia y Oficinas del Dato (CEOD), con doce espacios abiertos en colaboración con los ayuntamientos de A Coruña, Alcoi, Fuenlabrada, Jerez de la Frontera, Logroño, Madrid, Málaga, Mataró, Santander y Valencia; y las Diputaciones provinciales de Badajoz y Jaén, dotados de personal y recursos técnicos.

Con el fin de seguir avanzando dentro del proyecto, la FEMP ha rubricado sus acuerdos con la Universidad de Coruña, la Universidad Carlos III de Madrid y Universidad Politécnica de Madrid, la Universidad de La Rioja, la Universidad de Málaga, la Fundación Tecnocampus Mataró-Maresme, la Universidad de Cantabria (Grupo de Ingeniería Telemática), la Universitat Politècnica de València, la Universidad de Cádiz, la Universidad de Extremadura y la Universidad de Jaén; centros que colaborarán activamente en el diseño, desarrollo, validación y evaluación de casos de uso vinculados a EDINT, ya sea de forma individual o en colaboración con otros agentes del espacio de datos (entidades locales, empresas, CEODs, etc.). Esta colaboración podrá incluir actividades de análisis, investigación aplicada, desarrollo metodológico, experimentación, validación de resultados y elaboración de informes o entregables técnicos.

MasOrange desaparece y el grupo pasa a ser Orange



MasOrange desaparece como marca corporativa y Orange pasa a identificar a todo el grupo en España. El cambio no afecta a la estructura societaria, laboral u organizativa, y tampoco supone la desaparición de las distintas marcas comerciales con las que opera la compañía.

Tribuna
COMPETENCIA & DEMOCRACIA

Por Antonio García Vidal
Presidente de AOTEC



Europa debate su arquitectura digital desde premisas ideológicas y no económicas. La posición de AOTEC es nítida: apoyamos la consolidación natural del mercado libre, pero rechazamos la inducida. Una concentración impulsada por un marco regulatorio no es evolución del mercado; es política industrial dirigida.

Frente a la Digital Networks Act, rechazamos que el liderazgo europeo requiera crear "grandes campeones". La experiencia demuestra que concentrar el mercado genera monopolios y reduce la innovación. Consideramos irrenunciable reforzar la regulación ex-ante para preservar un mercado realmente competitivo. El regulador no debe diseñar el futuro, sino garantizar la competencia.

Los datos de despliegue de fibra son incuestionables: hoy los operadores locales, alternativos y neutros somos responsables de más del 56% de las redes construidas en Europa.

Al comparar realidades vemos que, en Alemania, proteger al operador histórico con una regulación pro incumbente ha dejado a ciudades como Berlín y Munich con apenas un 12% de fibra. En contraste, en España el marco regulatorio incentivó la coinversión, liderando la OCDE con una cobertura poblacional que roza el 97%. La conclusión técnica es rotunda: Europa lidera allí donde los operadores históricos tuvieron que competir, no donde se protegieron monopolios. La competencia construye redes; la concentración las ralentiza.

Esta evidencia desmonta además el relato de la "soberanía digital" usado para justificar la concentración, especialmente cuando grandes operadores tradicionales buscan integrarse con estructuras extracomunitarias (el caso de Deutsche Telekom con EE. UU. lo ilustra perfectamente). ¿Qué soberanía defendemos si el operador al que pretendemos privilegiar tiene la mitad de su capital e intereses fuera de Europa? Apoyar esta concentración debilita al tejido empresarial local que realmente invierte y tributa en nuestros municipios.

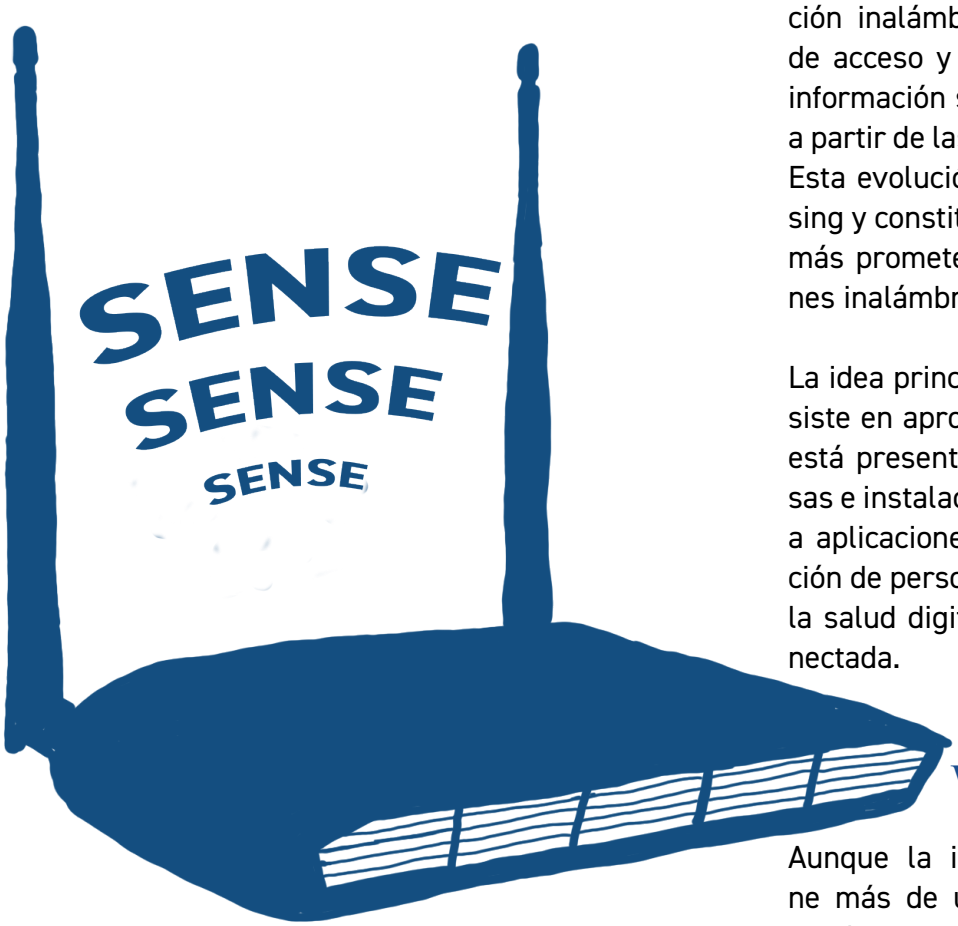
Este mismo rigor debe aplicarse a la ciberseguridad. Apoyamos una Europa segura, pero exigimos neutralidad tecnológica: el riesgo se mide con auditorías técnicas, no por el pasaporte del fabricante. Aquí establecemos una línea roja: si el Estado impone por criterios geopolíticos sustituir equipos ya homologados, debe asumir íntegramente su coste. El riesgo regulatorio no puede transferirse arbitrariamente a las empresas que arriesgan su capital.

En definitiva, la resiliencia europea no nace de concentrar el mercado en gigantes corporativos. Según estadísticas de la UE, el 99,88% de nuestro tejido empresarial son PYMEs, y generan dos de cada tres empleos. Nosotros somos esa realidad: el tejido vivo que conoce el territorio, invierte, crea empleo y compite aquí.

Gobernar el futuro digital exige abandonar los dogmas de escala. Europa no necesita menos competitividad para ser fuerte. No olvidemos que la competencia es el mejor instrumento de defensa de la democracia en la economía.

El router como sensor: la revolución silenciosa del Wi-Fi Sensing

por Alfonso de Castañeda



Las redes Wi-Fi se encuentran ante una de las transformaciones más importantes desde su aparición. Durante años, su función se ha centrado en transportar información entre dispositivos conectados, sin embargo, los avances en procesamiento de señal, radiofrecuencia e inteligencia artificial están ampliando de forma significativa sus capacidades.

La nueva generación de tecnologías de detección inalámbrica permite que routers, puntos de acceso y dispositivos conectados obtengan información sobre lo que sucede en su entorno a partir de las propias señales de comunicación. Esta evolución recibe el nombre de Wi-Fi Sensing y constituye una de las áreas de desarrollo más prometedoras dentro de las comunicaciones inalámbricas.

La idea principal detrás de esta tecnología consiste en aprovechar una infraestructura que ya está presente en millones de hogares, empresas e instalaciones industriales y abrir la puerta a aplicaciones relacionadas con la monitorización de personas, la automatización de edificios, la salud digital, la seguridad o la industria conectada.

Del Wi-Fi para comunicar al Wi-Fi para percibir

Aunque la investigación en este ámbito tiene más de una década de trabajo académico es ahora cuando se ha convertido en realidad gracias al estándar IEEE 802.11bf y la creciente integración de capacidades de detección en chipsets comerciales, que están impulsando la transición desde los laboratorios hacia productos y servicios destinados al mercado masivo.

El principio de funcionamiento del Wi-Fi Sensing parte de un fenómeno bien conocido en el ámbito de las telecomunicaciones: la propagación por multitrayectoria. Cuando un router transmite información, las ondas de radio recorren múltiples caminos antes de alcanzar el receptor. Así, una parte de la señal viaja de forma directa, mientras que otras

porciones rebotan en paredes, techos, puertas, mobiliario y cualquier elemento presente en el entorno.

Como consecuencia, el receptor recibe una combinación de señales que contienen información sobre todos los objetos que han interactuado con ellas durante el trayecto. Durante décadas, este fenómeno se consideró principalmente una fuente de interferencias. Sin embargo, la investigación académica ha descubierto que esas alteraciones podían convertirse en una valiosa fuente de información contextual.

Y en este contexto, el cuerpo humano juega un papel especialmente relevante, ya que para una señal de radiofrecuencia, una persona constituye un obstáculo dinámico capaz de modificar continuamente la propagación de las ondas: cada desplazamiento, cada cambio de postura e incluso cada respiración introduce pequeñas variaciones que alteran el comportamiento de la señal.

Para una señal de radiofrecuencia, una persona constituye un obstáculo dinámico capaz de modificar continuamente la propagación de las ondas

De este modo, una red inalámbrica puede detectar presencia, actividad o movimiento mediante el análisis de las perturbaciones que aparecen en las comunicaciones habituales. Así, mientras que la infraestructura permanece prácticamente inalterada, lo que cambia es la capacidad de interpretar las señales desde una perspectiva completamente diferente.

CSI, amplitud y fase: la física que permite detectar personas

A nivel técnico, el corazón de Wi-Fi Sensing está en la denominada Información del Estado del Canal, conocida como CSI por sus siglas en inglés. Tradicionalmente, las redes inalámbricas utilizaban métricas como el RSSI para evaluar la calidad de una conexión, pero esta información únicamente proporciona una medida global de la potencia recibida y presenta limitaciones importantes para aplicaciones avanzadas de detección.

Con los desarrollos tecnológicos, el CSI ya permite una visión mucho más detallada. Las redes Wi-Fi modernas emplean técnicas de Multiplexación por División de Frecuencias Ortogonanales (OFDM) que dividen la transmisión en múltiples subportadoras, para las cuales el receptor puede calcular parámetros específicos que describen cómo ha evolucionado la señal durante su recorrido: la amplitud refleja la energía perdida debido a fenómenos como la absorción o las reflexiones; y la fase indica los retrasos temporales que experimenta la señal tras recorrer trayectorias alternativas.

Incluso movimientos extremadamente pequeños provocan cambios medibles en estas variables. De este modo, las oscilaciones del tórax durante la respiración generan patrones periódicos que afectan tanto a la amplitud como a la fase de las subportadoras y gracias a esta sensibilidad, el sistema puede identificar actividades humanas con un elevado nivel de precisión.

A nivel físico, estos fenómenos se sustentan en el modelo de zonas de Fresnel, que divide el espacio entre transmisor y receptor en una serie de regiones elipsoidales donde la presencia de una persona modifica la propagación de las ondas y genera interferencias capaces de alterar las características de la señal; a partir de ahí, los algoritmos traducen ese comportamiento al lenguaje matemático mediante la separación de la señal en una componente estática, asociada a paredes, techos y mobiliario, y una componente dinámica vinculada a la actividad humana, lo que permite aislar las perturbaciones relevantes y mejorar notablemente la capacidad de detección del sistema.

Cómo interpreta el movimiento una red inalámbrica

La separación entre componentes estáticas y dinámicas permite aislar las perturbaciones asociadas a la actividad humana, aunque todavía queda un paso esencial: interpretar correctamente esas variaciones. La información obtenida mediante CSI presenta una enorme riqueza de datos, pero también incorpora ruido procedente de múltiples

fuentes, ya que electrodomésticos, interferencias externas o incluso fluctuaciones propias de la red pueden afectar a las mediciones y dificultar la identificación precisa de patrones de comportamiento.

Por este motivo, el procesamiento de señal es una etapa fundamental dentro del Wi-Fi Sensing. Antes de cualquier interpretación, el sistema aplica diferentes técnicas de filtrado destinadas a eliminar anomalías y mejorar la calidad de la información disponible, de forma que las perturbaciones realmente relevantes puedan distinguirse del ruido de fondo.

Entre estas herramientas destaca el filtro Hampel, empleado para descartar valores atípicos susceptibles de provocar falsas detecciones. Asimismo, algoritmos como Moving Variance Segmentation (MVS) analizan la variabilidad de la señal y determinan cuándo las fluctuaciones observadas superan los umbrales establecidos durante la fase de calibración, lo que permite confirmar la existencia de una actividad significativa.

Una vez completado este proceso, las variaciones registradas comienzan a adquirir significado físico. Cada acción humana deja una huella característica en la señal inalámbrica: caminar genera secuencias continuas de picos y valles asociadas al desplazamiento del cuerpo a través del entorno, una caída suele provocar una alteración brusca seguida de un periodo de estabilidad y la respiración produce oscilaciones suaves y periódicas vinculadas al movimiento del tórax.

Estas capacidades han despertado un enorme interés en ámbitos como la salud digital, la asistencia domiciliaria y las residencias de mayores. Algunas pruebas ya han demostrado la posibilidad de detectar caídas de personas mayores mediante el análisis de las perturbaciones introducidas en la señal Wi-Fi, mientras que diversas investigaciones exploran la monitorización de constantes vitales sin necesidad de contacto físico directo ni dispositivos corporales específicos.

Además, la evolución de los algoritmos de inteligencia artificial está ampliando progresivamente el alcance de estas aplicaciones: redes neuronales especializadas permiten identificar patrones complejos de movimiento, diferenciar actividades concretas e incluso reconocer individuos a partir de características biométricas asociadas a su forma de desplazarse o interactuar con el entorno, mientras que los desarrollos más recientes exploran el uso de modelos de lenguaje capaces de interpretar las señales inalámbricas y traducirlas

Como resultado, el Wi-Fi Sensing avanza hacia escenarios cada vez más sofisticados dentro de los sectores sanitario, residencial e industrial, donde la red deja de actuar únicamente como infraestructura de comunicaciones para convertirse también en una fuente de información contextual sobre lo que sucede a su alrededor.



El gran debate de la privacidad

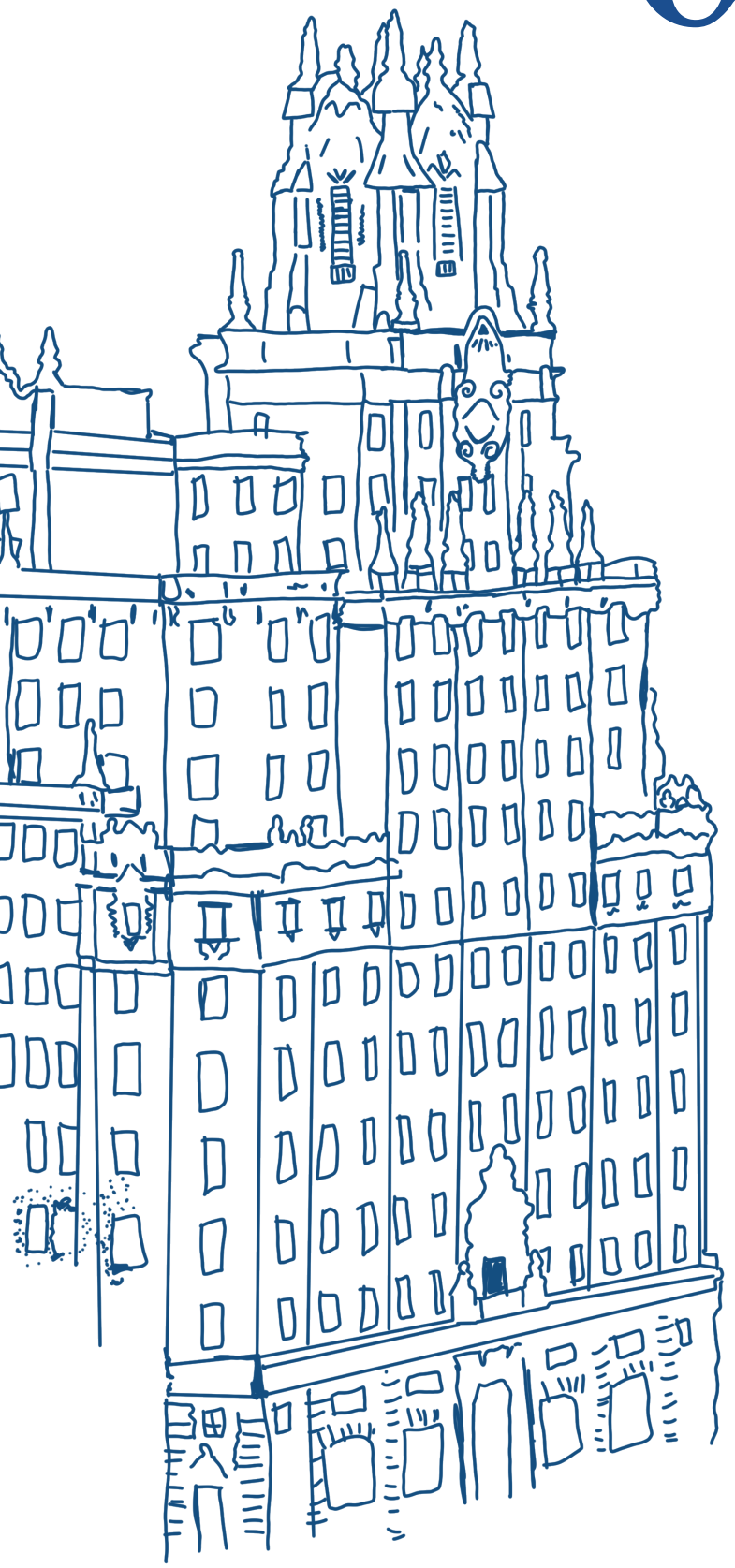
La llegada del estándar IEEE 802.11bf coincide además con el despliegue de Wi-Fi 7, una combinación que promete acelerar la adopción de estas capacidades durante los próximos años. La disponibilidad de canales más amplios, un mayor número de antenas y una capacidad de procesamiento superior permite aumentar la precisión de las mediciones y avanzar desde la simple detección de movimiento hacia la identificación de gestos, patrones de comportamiento o incluso constantes vitales.

Sin embargo, esta evolución también abre nuevos interrogantes. Diversas investigaciones han demostrado que el análisis detallado de la Información del Estado del Canal puede llegar a identificar a una persona a partir de patrones biométricos asociados a la forma en la que interactúa con las señales inalámbricas.

El desarrollo del Wi-Fi Sensing deberá avanzar en paralelo a los debates sobre privacidad, protección de datos y regulación, algo tan relevante como los propios avances que están transformando al router en una nueva generación de sensor digital.

Telefónica en Guerra

por Pilar Bernat



Telefónica vivió la Guerra Civil en primera línea: su red fue un objetivo militar, su sede de Gran Vía un símbolo de la contienda, sus empleados víctimas de la situación y, aun así, la compañía logró mantener el servicio básico de comunicaciones en un país partido en dos.

A partir del 1936 y durante tres tristes años, la Gran Vía recibió el apodo de 'Avenida del quince y medio' por el calibre de los proyectiles que caían continuamente en el entorno del que fuera el primer rascacielos de Europa y el edificio más alto de Madrid: la sede central de la Compañía Telefónica Nacional de España (CTNE).

Justo detrás del edificio, visto desde el Cerro de las Garabitas (en la Casa de Campo), punto de disparo de los artilleros del ejército franquista, se situaba la que hoy conocemos como Plaza de Zerolo, antes Vazquez de Mella y antes Plaza de Bilbao (nada que ver con la glorieta que aún conserva Madrid en medio de los Bulevares), cuyos vecinos sufrieron una de las guerras más atroces de todo el territorio, -precisamente por estar tan cerca del centro de comunicaciones más importante del país- y en cuyo subsuelo, hoy hay un conocido parking que, entonces, era un refugio construido con prisa en el que intentaron sobrevivir.



Aquella plaza, era popularmente conocida como la plaza del gua, porque su centro era de arena y allí jugaban los niños a las canicas; pero cuando empezaron los disparos el sobrenombre se aplicó al espacio donde caían continuamente los obuses dirigidos a Telefónica, objetivo militar número uno, ya que desde allí se controlaban todas las comunicaciones del Gobierno de la República, las líneas con el frente de batalla, o la oficina de censura de prensa extranjera (donde trabajaron Hemingway o Saint-Exupéry). Así mismo, el ejército republicano utilizaba las plantas superiores como puesto de observación para detectar los fogonazos de la artillería enemiga y dirigir el fuego propio. De ahí que el bando sublevado bombardeara la zona sin tregua intentando 'cegar' a los observadores republicanos.

Los vecinos que vivían en Chueca, y que por edad han ido desapareciendo paulatinamente, nunca lo olvidaron; su proximidad a Telefónica fue parte de su desgracia en aquellos terribles días que se vivieron en Madrid.



Un país comunicado por hilos

En 1936 la Compañía Telefónica, fundada en 1924 con apoyo de ITT, había logrado unificar gran parte del servicio y extenderlo a miles de poblaciones. Más de la mitad de los españoles vivían ya en localidades con acceso al teléfono y cerca de dos tercios de las líneas funcionaban en sistema automático, un signo de gran modernidad tecnológica para la época.

Es más, desde 1933 España estaba conectada telefónicamente con unos 50 países, desde Argelia y Bulgaria hasta India o Perú, lo que la situaba como parte de la red mundial de comunicaciones y en la vanguardia tecnológica del momento. En vísperas del conflicto, 'La Telefónica' -como todo el mundo la llamaba- era, por tanto, un recurso estratégico, tanto para la economía como para el poder político y militar.

Estallido del 1936 y la ruptura de la red

El estallido de la Guerra Civil en julio de 1936 convirtió de inmediato la infraestructura de la compañía en un objetivo para ambos bandos. La empresa quedó prácticamente partida en dos, y se subdividió en cinco grandes delegaciones: tres en la llamada zona nacional (Tenerife, Sevilla y Valladolid) y dos en la zona republicana (Madrid y Barcelona).

La militarización de personal y recursos fue casi inmediata, y la red se adaptó al nuevo mapa de frentes: las comunicaciones se cortaban y se improvisaban nuevos enlaces por las retaguardias. Pese a todo, la CTNE intentó mantener una cierta neutralidad empresarial, concentrándose en sostener el servicio esencial en ambas zonas y evitando, en lo posible, decantarse políticamente; pero en Madrid, los empleados más conservadores, monárquicos o afines al alzamiento fueron perseguidos y en ocasiones sumarísimamente condenados.

Por su parte, y en el contexto más material, la mencionada sede de Telefónica, en la Gran Vía, que había sido inaugurada pocos años antes por el Rey Alfonso XIII, fue uno de los escenarios icónicos de la Guerra. Se estima que el edificio recibió más de 120 impactos directos de obús y que la plaza de Pedro Zerolo, la Gran Vía y en general Chueca, sufrieron las consecuencias colaterales de ese asedio constante, convirtiéndose en un lugar de cráteres, escombros y, como mencionamos antes, refugios improvisados para sobrevivir. Pero la estructura del rascacielos resistió y la central siguió funcionando.

Cárdenas y Weeks

Y es que el emblemático edificio de la Gran Vía fue el fruto de la colaboración trasatlántica entre Ignacio de Cárdenas, arquitecto jefe de la CTNE, y el estadounidense Lewis S. Weeks, enviado por ITT para asegurar los estándares de los rascacielos de Manhattan en suelo madrileño. Tras un viaje de inmersión a Nueva York para aprender los modos constructivos estadounidenses, Cárdenas logró fusionar la vanguardia estructural del estilo Chicago con la tradición local. Su construcción, ejecutada en el tiempo récord de tres años (1926-1929), supuso una proeza técnica al convertirse en el primer inmueble de España con estructura integral de acero y alzarse a una altura de 89 metros. Sin embargo, la relación de Cárdenas con su obra no terminó con la inauguración porque durante la

Guerra Civil el arquitecto permaneció voluntariamente en Madrid supervisando personalmente la reparación de los daños causados por los obuses. Gracias a su profundo conocimiento técnico, reforzó las vigas críticas que evitaron el colapso del gigante bajo el fuego artillero; pero su lealtad y convicciones políticas le obligaron a exiliarse a Francia tras el conflicto y lo alejaron de su creación más brillante hasta su regresó a España, cuando llegó a ser arquitecto municipal en El Espinar (Segovia), localidad donde murió a los 80 años (1979).



El trabajo del personal

Que el servicio no se interrumpiese del todo en plena guerra se debió, sobre todo, al trabajo de telefonistas (las chicas del cable) y técnicos. Las operadoras, en su mayoría mujeres, mantuvieron activas las centralitas manuales bajo condiciones extremas: desde apagones y bombardeos hasta sobrecargas constantes de tráfico. Los técnicos de red, por su parte, reparaban líneas cortadas, instalaban nuevas rutas y pusieron en marcha equipos provisionales en ciudades clave como Zaragoza, Sevilla, Valladolid o Toledo, que asumieron papeles estratégicos en las comunicaciones. La importancia de estos perfiles era tal que la jefatura de la entidad llegó a pedir formalmente a las autoridades que eximieran a los técnicos de la incorporación al frente para poder garantizar la continuidad del servicio.



La gestión de Telefónica, en la Guerra, recayó en un Comité de Control compuesto por representantes del Gobierno y de los sindicatos (UGT y CNT). No obstante, la figura técnica y administrativa más relevante en Madrid fue Sosthenes Behn, el propio fundador de la ITT, quien permaneció en Gran Vía durante gran parte del conflicto para proteger los intereses de la compañía y mediar con el gobierno republicano.



Redes partidas, soluciones improvisadas

Con el frente atravesando el país, la red de Telefónica tuvo que reconfigurarse sobre la marcha. Las comunicaciones entre capitales de ambos bandos se cortaban en la línea del frente, y se levantan nuevas rutas interurbanas para articular la 'columna vertebral' de comunicaciones en la zona sublevada y en la zona republicana, a menudo saturadas por la escasa capacidad de las líneas disponibles.

Según cuentan distintas fuentes especializadas, el ejército instaló cables portátiles, sistemas de alta frecuencia (para multiplicar canales sobre un mismo par de hilos), centralitas manuales móviles y teletipos en los frentes más activos. ¡Hablamos de la red de cobre, del famoso par de cobre telefónico del que no hace mucho nos hemos despedido para siempre en pro de la fibra y la digitalización! Ejemplos memorables en el mundo de las telecomunicaciones como el restablecimiento de la salida de Teruel hacia la red a través de Calatayud, o el papel de Zaragoza como gran nudo interurbano, ilustran el esfuerzo constante por rehacer una red que la guerra rompía una y otra vez.

El Alcázar de Toledo

Algunas ciudades vivieron episodios especialmente intensos en torno a las infraestructuras telefónicas.

En Toledo, la nueva central automática inaugurada en junio de 1936 se mantuvo en funcionamiento durante el asedio del Alcázar y las comunicaciones fueron clave tanto para la defensa como para los intentos de reconectar Madrid tras los combates. Valladolid, con una central automática desde 1928 y con peso administrativo en la zona nacional, sufrió un incremento notable de tráfico y se vio abocado a reorganizar sus equipos para soportarlo. Zaragoza, por su parte, se convirtió en un auténtico cuello de botella y punto de paso obligado para las comunicaciones entre el norte y el sur de la zona en conflicto.

El impacto material de la guerra fue enorme: se calcula que a lo largo de los tres años que duró se perdieron alrededor de 80.000 líneas, fruto de la destrucción de cables, centrales y equipos, así como de la caída de abonados. En muchos casos, la prioridad era militar, de modo que las redes públicas se veían subordinadas a las necesidades del frente y de las cúpulas políticas, lo que reducía el servicio civil a mínimos.

Pese a la caída del tráfico en algunas zonas, en otras, como Sevilla, el volumen de conferencias interurbanas se disparó y obligó a transformar antiguos servicios de telefonemas para atender la demanda. Los servicios de telefonemas eran un método histórico de comunicación (principalmente en las décadas de 1930-1950) que combinaba la rapidez del teléfono con el registro escrito del telegrama y consistían en dictar un mensaje por voz a una operadora, quien lo recibía y lo entregaba por escrito al destinatario, lo que resultaba más económico y rápido que los telegramas convencionales.

El servicio de telefonemas en España experimentó dos etapas distintas hasta su desaparición definitiva. La Compañía Telefónica Nacional de España clausuró la modalidad comercial dirigida al gran público en 1934 para evitar la competencia con los telegramas estatales de Correos.

No obstante, el término y la práctica pervivieron durante décadas en el ámbito institucional, especialmente en la Guardia Civil y la administración pública, donde el registro de mensajes transmitidos por voz fue una norma estricta y se mantuvo vigente hasta mediados de los años 90, momento en el cual la digitalización y el correo electrónico sustituyeron finalmente estos libros de registro oficiales.

El final de la guerra y la reconstrucción

Telefónica consigue llegar al final de la Guerra sin haber dejado de prestar servicio en ningún instante. La compañía incluso logró, seguir ampliando, poco a poco, su red y a finales de 1939 las estaciones en servicio superan las 291.000, una cifra significativa si se tiene en cuenta el contexto de destrucción material y económica.

A partir del 39, el reto pasa de mantener lo mínimo a reconstruir y modernizar una red dañada, muy desigual entre regiones y condicionada por las urgencias de la guerra. De ahí que la posguerra abra también un capítulo de tensiones diplomáticas sobre la propiedad de la CTNE, con intentos alemanes de entrar en el capital y fricciones entre el nuevo régimen, Estados Unidos e ITT, que culminarán en la nacionalización de facto de Telefónica en 1945.



La experiencia de Telefónica en la Guerra Civil muestra hasta qué punto las telecomunicaciones se han convertido en un elemento central del poder y de la vida cotidiana. La compañía tuvo que dividirse, militarizarse parcialmente y reinventar su red para seguir uniendo un país que se deshacía, al mismo tiempo que su sede se transformaba en símbolo urbano y objetivo militar. Los ingenieros

telecomunicaciones desempeñaron un papel estratégico y de supervivencia técnica durante el conflicto y en el frente, estos profesionales garantizaron el mantenimiento de los centros de conmutación y repararon continuamente las líneas de enlace bajo condiciones de extremo peligro.

Tras la contienda, el colectivo de ingenieros lideró la compleja tarea de reconstrucción de una infraestructura devastada y asumió la dirección técnica de la nueva Telefónica nacionalizada en 1945. El gobierno de Franco priorizó la reconstrucción de las infraestructuras dañadas y se depuró ideológicamente la plantilla, al igual que había ocurrido tres años antes con monárquicos y conservadores, quienes recuperaron sus puestos y fueron indemnizados.

La contienda marcó el fin del modelo de gestión privada multinacional y dio paso a una etapa de tutela pública que perduró hasta finales del siglo XX.

Paradójica y tristemente se ha venddido un edificio que fué de todos los españoles



gigas CLOUD

A ti no te pueden vender humo con la nube

Sabemos que no buscas metáforas: buscas rendimiento, soberanía y arquitectura real.



Te lo ofrecemos **como lo necesitas:**

- **Cloud Soberano:** Control total del dato bajo normativa europea.
- **Continuidad de Negocio:** RPO y RTO mínimos para tolerancia cero al fallo.
- **Ciberseguridad:** Protección perimetral, SOC y mitigación proactiva.
- **IA Empresarial:** Modelos LLM e inteligencia artificial en entornos privados.

Máximo control en tus proyectos

Escanea este código y accede a tus beneficios como colegiado del COITT

gigas.com

Samsung y Qualcomm desarrollan la tecnología 5G PC1 para optimizar el acceso inalámbrico fijo (FWA)



Samsung Electronics y Qualcomm Technologies han validado la capacidad 5G Power Class 1 (PC1) para acceso inalámbrico fijo (FWA) sobre una configuración vRAN; ambas compañías señalaron que este logro representa un hito en la industria, al combinar la transmisión de dispositivos de mayor potencia con una RAN completamente impulsada por software.

Lo que estas dos empresas han demostrado es que han logrado **darle más potencia de transmisión** a las antenas que dan Internet a las casas a través de 5G. Power Class representa un estándar 3GPP que establece la intensidad de transmisión de señal de un dispositivo, donde un número de clase más bajo indica una mayor potencia de salida.

Según explicaron los proveedores, el aumento en el nivel de potencia se vuelve cada vez más importante debido a la creciente demanda de enlaces ascendentes y aplicaciones que **requieren un alto consumo de datos y tiempo.** Esto incluye servicios impulsados por inteligencia artificial, realidad aumentada/realidad virtual y sistemas autónomos, especialmente en situaciones donde los usuarios se encuentran en los límites de la cobertura o en rincones interiores con señales débiles.

En el laboratorio de Samsung

En el laboratorio de investigación y desarrollo de Samsung, se llevó a cabo la prueba **utilizando su pila vRAN junto con radios MIMO masivas de 3,7 GHz, que fueron emparejadas con el dispositivo de prueba X85 de Qualcomm Technologies.**

Mejorar el rendimiento del enlace ascendente FWA y ampliar la cobertura utilizable fue el objetivo de la prueba y según los socios, esto será crucial a medida que las redes manejen un mayor volumen de tráfico interactivo y dirigido por IA.

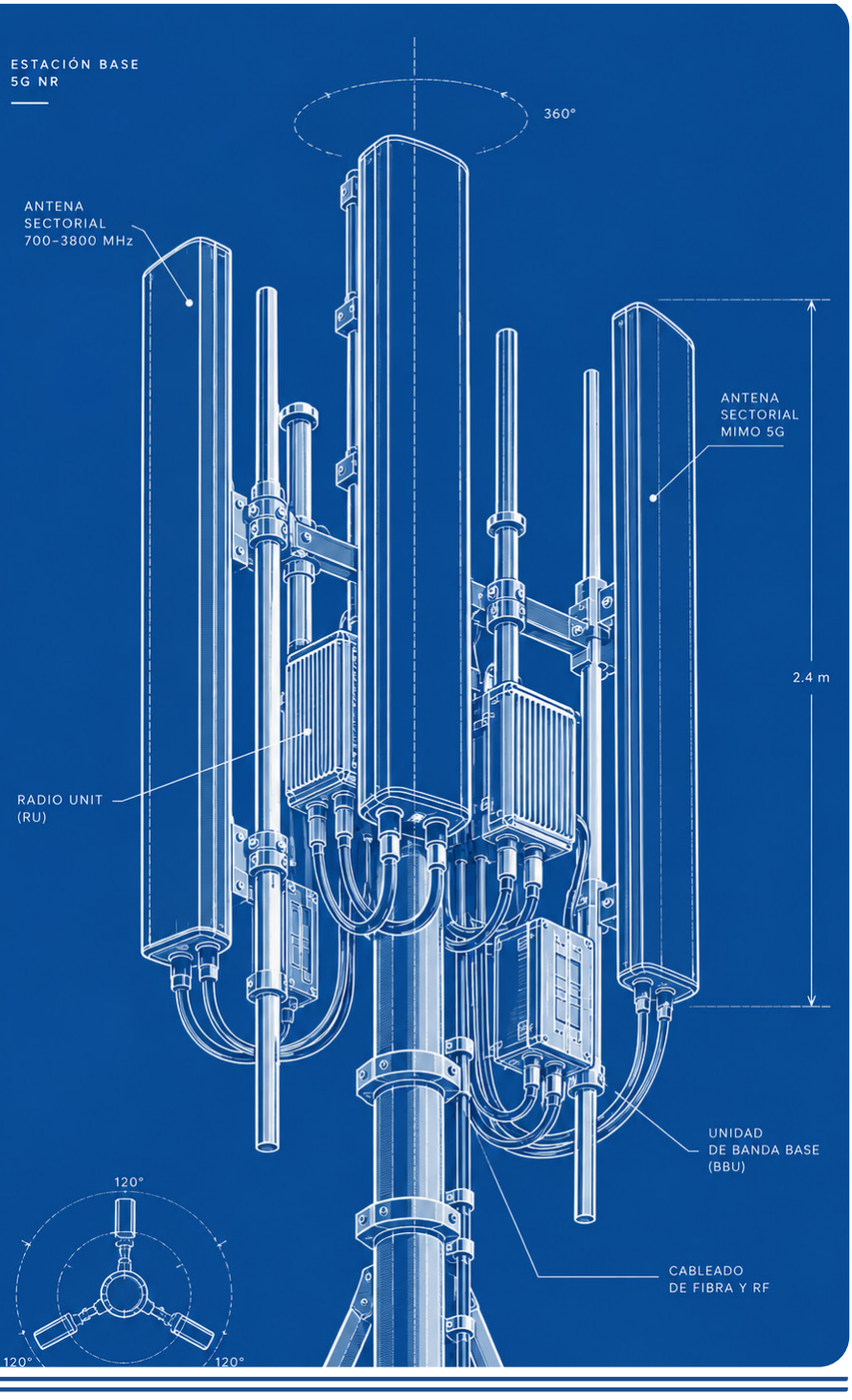
Samsung destacó que la implementación de **PC1 proporciona un rendimiento de uplink en el borde de la celda que puede ser hasta 10 veces superior** al de Power Class 1.5, lo cual se traduce en una experiencia más fluida para las llamadas de vídeo y velocidades de subida más rápidas en áreas con señal débil.

Ambas empresas indicaron que el PC1 podría **extender su cobertura en un 40% en relación al PC1.5**, lo que facilitaría que los dispositivos se mantengan conectados a mayores distancias de una estación base.

En el laboratorio, Samsung y Qualcomm llevaron a cabo pruebas de campo en la red de un operador de nivel 1 en Estados Unidos, con la intención de que la función esté disponible comercialmente en 2027. A pesar de que no se indicó qué operador estuvo involucrado, es cierto que Samsung cuenta con una extensa trayectoria en el desarrollo de vRAN junto a Verizon.

Telefónica valida la 5G Heavy Uplink en un entorno real con hasta 1,8 Gbps de subida

por AdC



Telefónica ha llevado a cabo en el Movistar Arena de Madrid una de las pruebas 5G más avanzadas desplegadas hasta ahora en España, al validar una red basada en la banda de 26 GHz capaz de alcanzar **velocidades de subida de hasta 1,8 Gbps.**

El proyecto, desarrollado junto a Sony y con tecnología de Ericsson, combina conectividad 5G mmWave y producción audiovisual remota en tiempo real. Su principal novedad técnica está en una **configuración denominada Heavy Uplink,** diseñada para **priorizar el tráfico ascendente.** De este modo, la red optimiza aplicaciones como retransmisiones en directo, cámaras inalámbricas o producción remota. Además, la prueba ha permitido **validar un escenario especialmente exigente para las redes móviles:** la coexistencia de flujos audiovisuales profesionales de muy alta capacidad con el tráfico masivo generado por miles de usuarios conectados en un recinto cerrado.

Asimismo, la prueba ha validado un sistema completo de retransmisión audiovisual profesional mediante cámaras Sony, codificación HEVC de baja latencia y transmisión de **señales 4K de hasta 100 Mbps sobre infraestructura 5G mmWave.** Según Leonor Ostos, directora de Desarrollo de Productos y Servicios de Telefónica España, esta tecnología "permite habilitar casos de uso que implican gestionar grandes volúmenes de datos en tiempo real". Además, Sony considera que la **5G ya puede satisfacer las exigencias de calidad y baja latencia de la producción en directo.**

La Cybersecurity Act 2.0 amplía el control europeo sobre las cadenas de suministro TIC

La Comisión Europea ha iniciado la tramitación de una nueva versión del Cybersecurity Act con el objetivo de **reforzar la seguridad de las infraestructuras digitales** y simplificar los procesos de certificación dentro del Mercado Único. La propuesta, conocida como Cybersecurity Act 2.0, responde a la **creciente preocupación por las vulnerabilidades** presentes en las cadenas de suministro de tecnologías de la información y las comunicaciones.

Uno de los pilares de la reforma consiste en **impulsar el concepto de productos "ciberseguros por diseño",** de forma que la seguridad pase a integrarse desde las primeras fases de desarrollo. Asimismo, Bruselas plantea un **sistema de certificación más armonizado** para reducir la fragmentación regulatoria existente entre Estados miembros y facilitar la comercialización de tecnologías en toda la Unión Europea.

La propuesta incorpora también mecanismos específicos para **evaluar riesgos asociados a proveedores tecnológicos presentes en infraestructuras críticas.** Entre los sectores afectados figuran las telecomunicaciones, la energía, el transporte, la banca o los servicios digitales. En el caso de las redes de comunicaciones electrónicas, la Comisión prevé medidas orientadas a **reforzar la resiliencia de la infraestructura y reducir dependencias consideradas estratégicas**, lo que afecta directamente a fabricantes chinos como Huawei y ZTE.



COSTE ESTIMADO:
17.000 y 21.500 MILLONES DE €

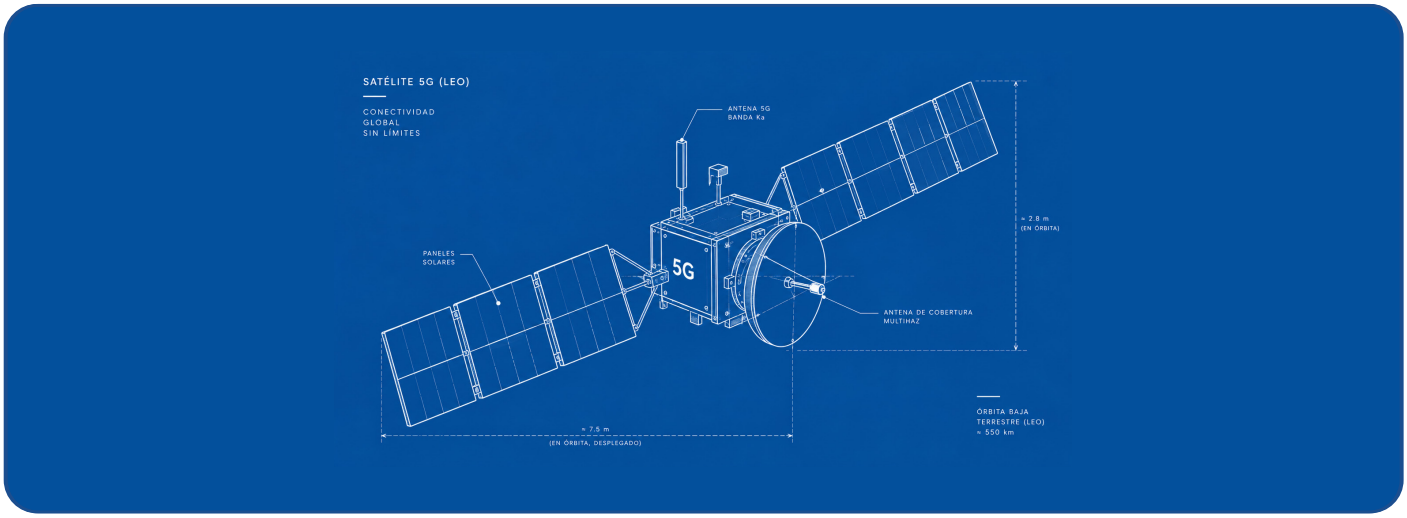
En este sentido, la propia Comisión Europea estima que la sustitución de equipamiento en redes móviles, fijas y de transmisión podría costar entre **17.000 y 21.500 millones de euros** al sector europeo durante los próximos años. En España, distintas estimaciones del sector sitúan el **esfuerzo económico para los principales operadores en torno a los 4.000 millones de euros.**

El texto tiene por delante aún su recorrido legislativo por el Parlamento Europeo y el Consejo, donde se debatirán aspectos como los requisitos técnicos, los plazos de implantación y el impacto sobre operadores, fabricantes y proveedores tecnológicos.

El despliegue de la cobertura móvil en LEO:

paradigmas de la conectividad Direct-to-Cell

La industria de las telecomunicaciones atraviesa una transformación estructural significativa. El despliegue de constelaciones de satélites en órbita terrestre baja (LEO) busca ofrecer cobertura móvil directa a dispositivos comerciales estándar, sin requerir hardware adicional al que ya traen los terminales de fábrica. Esta tecnología, denominada comercialmente Direct-to-Cell (D2C), aspira a la eliminación definitiva de las zonas muertas y a una conectividad global omnisciente.



Históricamente, los sistemas de órbita geoestacionaria (GEO) dependían de terminales voluminosos y costosos, ineficientes para el mercado de consumo masiva; pero la migración hacia la órbita LEO, situada en altitudes que oscilan entre los 500 y 1.500 kilómetros, **reduce los niveles de latencia y la potencia requerida para el enlace ascendente.** Esta altitud minimiza la pérdida de propagación, al permitir que un teléfono estándar mantenga un vínculo viable con una plataforma espacial en movimiento a gran velocidad.

Desafíos técnicos: la ingeniería de antenas

El reto principal radica en la brecha de ganancia entre la antena de un teléfono móvil y los requerimientos de un enlace espacial, de ahí que los nuevos satélites LEO incorporen antenas de conjunto de fases (phased array) de dimensiones considerables, apoyadas por procesadores digitales complejos cuyo fin es que la capacidad de formación de haces (beamforming) oriente la energía de radiofrecuencia de forma precisa sobre el área de servicio. Esta técnica compensa la atenuación de la trayectoria y posibilita la recepción de señales bajo estándares LTE o 5G, sin exigir cambios en el firmware de los smartphones.

Panorama competitivo y estrategias comerciales

SpaceX, mediante la red Starlink y su capacidad Direct-to-Cell, lidera la carrera en volumen de infraestructura orbital. La compañía establece alianzas estratégicas con operadores como T-Mobile para facilitar la transición hacia servicios de voz y datos progresivos. En paralelo, AST SpaceMobile opta por el desarrollo de matrices satelitales de gran envergadura: su infraestructura simula una torre de telefonía espacial de alta eficiencia, capaz de soportar tasas de transferencia superiores. Por su parte, Lynk Global mantiene su enfoque en la resiliencia y la mensajería de emergencia para mercados emergentes, demostrando la viabilidad de la tecnología en configuraciones de baja densidad.

Integración regulatoria y operativa

El éxito definitivo depende de una gestión impecable del espectro radioeléctrico, porque la coexistencia entre haces satelitales y redes terrestres requiere algoritmos avanzados de mitigación de interferencias. Además, el modelo comercial se cimenta sobre alianzas entre proveedores satelitales y operadores tradicionales de red (MNO). La sinergia entre ambos actores asegura la compatibilidad operativa y el cumplimiento de las normativas internacionales de telecomunicaciones.

Así, nos encontramos ante un punto de inflexión técnico, ya que la conectividad satelital directa deja de constituir una funcionalidad de nicho para transformarse en un estándar de red. La desaparición de las zonas blancas y la alta disponibilidad en entornos extremos representan el éxito de esta arquitectura a la par que la infraestructura espacial LEO se consolida como el componente para lograr una red global verdaderamente ubicua.

La física de la velocidad, LEO frente a GEO

Mientras que un avión vuela a unos 35.000 pies de altura, un satélite de órbita baja (LEO) se encuentra apenas 50 veces más alto. En contraste, un satélite geoestacionario (GEO) está situado a una altitud 3.000 veces mayor que la de un avión comercial. Esta diferencia de distancia tiene un impacto masivo en la latencia y la capacidad de transmisión de datos.

Actualmente, el mercado de conectividad LEO está liderado por Starlink, cuya irrupción ha sido calificada por la empresa americana de servicios de diagnóstico de Internet, Ookla, como un cambio de juego absoluto. Según la compañía de análisis, los datos de Speedtest Intelligence revelan que, "en apenas dos años, Starlink ha capturado casi el 48% de la cuota de mercado de pruebas de velocidad en aerolíneas comerciales hasta finales de 2025".

El rendimiento de esta red es tan superior que Ookla destaca un hecho sorprendente: "el peor día de Starlink es mejor que el mejor día de su competencia". Así, mientras que las aerolíneas que utilizan proveedores tradicionales apenas superan el umbral de consistencia, aquellas servidas exclusivamente por Starlink, como airBaltic, WestJet y Hawaiian Airlines, logran niveles de consistencia superiores al 95%".

La latencia es otro campo donde la ventaja de LEO es abrumadora. La latencia multiserver de Starlink en su percentil más lento (133 ms) sigue siendo más rápida que el mejor desempeño (percentil 90) de la mayoría de los proveedores GEO. Sin embargo, el informe de Ookla advierte que la tecnología satelital es solo una parte de la ecuación. El rendimiento final depende de lo que denominan el "Cubo de

Rubik" del rendimiento: la combinación del backhaul satelital, el hardware instalado en la flota y la tecnología de los routers Wi-Fi internos.

Amazon Leo

Aunque Starlink lidera hoy, la competencia está en camino. Se espera que Amazon Leo (anteriormente Proyecto Kuiper) comience a operar en el sector de la aviación entre 2027 y 2028, prometiendo velocidades de gigabit para los aviones. Otros proveedores como Intelsat y Viasat están respondiendo mediante acuerdos y mejoras en su infraestructura, a veces integrando capacidades de órbitas medias (MEO) o asociaciones con LEO para intentar cerrar la brecha de rendimiento.



Entrevista

Jordi García Brustenga

Secretario de Estado de Industria

Jordi García Brustenga es, desde julio de 2025, secretario de Estado de Industria, cargo al que llegó en sustitución de Rebeca Torró. Economista formado en la Universidad Pompeu Fabra y especializado en dirección pública y estrategia empresarial, ha desarrollado buena parte de su trayectoria junto a emprendedores y pymes y, a lo largo de este último año ha puesto especial énfasis en desarrollar políticas de creación de empresas, digitalización y transformación sostenible de la industria. Entre sus preocupaciones, la falta de talento para cubrir los puestos laborales del sector.



1 IA industrial y su impacto real en España

La inteligencia artificial empieza a tener un impacto real en la industria cuando deja de ser una herramienta genérica y entra en los procesos productivos. Hablamos de introducirse en áreas como las de mantenimiento, control de calidad, planificación de la producción o detección anticipada de incidencias.

Los datos muestran que ese proceso ya está en marcha, aunque todavía tenemos mucho recorrido. En el primer trimestre de 2025, el 17,5% de las empresas industriales de diez o más empleados utilizaba inteligencia artificial. Más allá del porcentaje, la pregunta importante es para qué se está utilizando y qué mejora consigue.

Si la IA permite fabricar mejor, reducir tiempos de parada, consumir menos energía, mejorar la seguridad o desarrollar nuevos productos, entonces estamos hablando realmente de competitividad industrial. Y el reto es que estas capacidades no se queden solo en las empresas que tienen más recursos, sino que lleguen también a las pymes y a toda la cadena de proveedores.

2 Papel de las telecomunicaciones en la industria. Un bien necesario

Yo iría, incluso un paso más allá: las telecomunicaciones han dejado de ser simplemente un servicio necesario para convertirse en infraestructura productiva.

Una fábrica tiene cada vez más sensores, máquinas conectadas, robots, sistemas de visión, gemelos digitales y aplicaciones en la nube. Para que todo eso funcione necesitamos redes con capacidad, seguridad y disponibilidad. El 5G, la fibra o las redes privadas industriales empiezan a formar parte de la arquitectura de una fábrica de la misma manera que lo hacen la energía o la logística.

España dispone de una buena base de conectividad sobre la que construir, pero cobertura territorial y conectividad industrial de altas prestaciones no son exactamente lo mismo. El desafío ahora es llevar esa capacidad a los procesos productivos y convertirla en productividad, flexibilidad y nuevas oportunidades empresariales.

3 ¿Qué tipo de empresas están incorporando nuevas tecnologías en la industria?

No hay un único perfil. Las grandes empresas han tenido más capacidad para realizar las primeras inversiones, experimentar y disponer de equipos especializados. Pero el cambio importante que tenemos que conseguir ahora es la difusión tecnológica hacia las pymes y hacia toda la cadena de valor.

Además, digitalizar una empresa no significa necesariamente hacer una gran inversión de golpe. En una pyme industrial puede empezar por monitorizar una máquina, analizar mejor los consumos energéticos, o conectar producción y logística.

Debemos evitar un escenario en el que unas pocas fábricas muy avanzadas convivan con una larga cola de empresas desconectadas de esa transformación. La competitividad de una gran planta depende también de la capacidad tecnológica de sus proveedores. Sean grandes o pequeñas, también nos interesa que las empresas tengan su actividad en España y Europa, sobre todo aquellas que se encuentran en sectores críticos para la autonomía estratégica, en un contexto de incertidumbre mundial.

4 ¿Dónde está el límite entre el Gobierno de la digitalización y el de Industria? ¿No son uno?

Las competencias son diferentes, pero la transformación digital exige trabajar juntos. El Ministerio para la Transición Digital tiene las competencias horizontales en telecomunicaciones, infraestructuras digitales e inteligencia artificial. El Ministerio de Industria tiene la responsabilidad de convertir esas capacidades en transformación productiva, inversión y competitividad empresarial.

Una empresa, además, no piensa en compartimentos administrativos. Una fábrica que introduce IA necesita datos, conectividad, ciberseguridad, trabajadores formados, maquinaria, financiación e inversión productiva. Por eso la frontera administrativa existe, pero la transformación industrial es transversal. Debemos actuar como una ventanilla única.

Desde Industria nuestra perspectiva es muy concreta: preguntarnos cómo esas tecnologías se traducen en más productividad, nuevos productos, mejores procesos, nuevas inversiones y mayor capacidad competitiva.

5 ¿Quién forma a los formadores? Necesidad de formación para cubrir la falta de talento

Este es, sin duda, uno de los grandes retos que tenemos por delante. Porque no se trata únicamente de formar a más jóvenes. También tenemos que actualizar las capacidades de quienes ya están trabajando y, por supuesto, de quienes forman a los futuros profesionales.

Pensemos en ámbitos como la inteligencia artificial, la automatización, la robótica, las telecomunicaciones industriales o la ciberseguridad. Son tecnologías que evolucionan a una velocidad enorme. Y, por eso, quienes forman tienen que estar conectados con lo que está ocurriendo en las empresas, con los nuevos procesos productivos y con las capacidades que demanda la industria.

Ahora bien, la respuesta no puede venir de una sola institución.

Necesitamos una colaboración mucho más estrecha entre las empresas, los centros de Formación Profesional, las universidades, las administraciones públicas y los colegios profesionales. Tenemos que impulsar las estancias de docentes en empresas.

Tenemos que facilitar que los especialistas de la industria participen en la formación. Y tenemos que desarrollar programas breves, flexibles y muy orientados a la actualización de conocimientos.

Además, la formación dual y el aprendizaje a lo largo de toda la vida deben ganar protagonismo. Porque la formación ya no puede entenderse como una etapa que termina cuando una persona se incorpora al mercado laboral. Tiene que acompañarnos durante toda nuestra trayectoria profesional.

Y, en este esfuerzo, desde el Ministerio de Industria contamos con una herramienta fundamental: la Escuela de Organización Industrial, la EOI.

A través de la EOI podemos impulsar programas de actualización dirigidos tanto a profesionales como a docentes y formadores, especialmente en competencias digitales, nuevas tecnologías, sostenibilidad y transformación industrial.

La EOI puede desempeñar un papel muy importante como punto de encuentro entre el conocimiento académico, la experiencia de las empresas y las políticas públicas.

Pero hay otra cuestión que no podemos olvidar: tenemos que prestigiar las profesiones técnicas.

Porque el talento industrial está, por supuesto, en los ingenieros. Pero también está en los técnicos de mantenimiento, en los especialistas en automatización, en los instaladores, en los operadores y en los profesionales de producción.

Todos ellos son imprescindibles para nuestra industria. Por eso debemos reconocer su contribución, ofrecerles oportunidades de desarrollo profesional y mostrar a los jóvenes que la industria ofrece empleos cualificados, estables y con futuro. En definitiva, formar a los formadores es una responsabilidad compartida.

Desde el Ministerio de Industria, y a través de la EOI, queremos contribuir a construir un modelo de formación más flexible, más conectado con las empresas y más preparado para anticiparse a los cambios tecnológicos.

6 ¿Cómo valora el papel de los colegios y qué relación mantiene el Gobierno con ellos como medio para llegar a las diferentes profesiones?

Los colegios profesionales tienen un valor especial en un momento de transformación tecnológica tan rápida porque están muy cerca de los profesionales que finalmente tienen que aplicar esa transformación.

Para la Administración, esa capilaridad y reputación es muy valiosa. Y la relación debe ser bidireccional: no solo explicar las políticas a través de los colegios, sino escuchar qué problemas están encontrando los profesionales sobre el terreno.

Ahí organizaciones como el COITT pueden aportar una visión muy útil sobre competencias, regulación, estándares, formación y evolución tecnológica



DLTCode
by armora

No queremos ver el mundo arder

DLTCode, Grupo Armora, empresa innovadora especializada en **ciberseguridad, formación y tecnología *Deep tech*** basada en **inteligencia artificial** para el desarrollo de soluciones a medida.



Ciberseguridad

La protección, nuestra prioridad

- Detección y respuesta a amenazas
- Protección avanzada de datos
- Seguridad en entornos críticos

Colaboramos con la industria, instituciones y universidades para impulsar proyectos, formar talento y generar un **impacto real en la sociedad a través de la tecnología.**

Deep tech

Inteligencia, protección e innovación

- Desarrollo de tecnología de vanguardia
- Sistemas escalables
- Protección proactiva

Inteligencia artificial

Investigación y desarrollo (I+D+i)

- Automatización de procesos
- *Machine learning*
- Soluciones a medida

Hablemos de tu próximo proyecto:

www.dltcode.es info@dltcode.es

DLTCode by armora

Regulación y gobierno

Bruselas prepara una licencia única para impulsar la conectividad satelital en Europa

La Comisión Europea ha propuesto crear un sistema unificado de autorización para la banda de 2 GHz a escala comunitaria a partir de 2027, fecha en la que expiran las actuales licencias de servicios móviles por satélite (MSS).



La iniciativa busca superar la fragmentación regulatoria existente entre los Estados miembros y facilitar el despliegue de nuevos servicios satelitales con cobertura paneuropea. Asimismo, la propuesta sitúa a las comunicaciones espaciales en el centro de la estrategia digital de la Unión Europea en un momento marcado por el auge de las constelaciones de satélites en órbita baja, el desarrollo de futuras redes 6G y la creciente relevancia geopolítica de las infraestructuras de conectividad.

Espectro para defensa, IoT y servicios directos al móvil

El plan contempla dividir la banda MSS de 2 GHz en tres grandes bloques. Un tercio quedará reservado para comunicaciones críticas, seguridad y defensa, bajo una infraestructura integrada con el programa europeo IRIS². Además, otro tercio se destinará a operadores comerciales de la Unión Europea, mientras que el resto permanecerá abierto a la competencia internacional.

Uno de los principales objetivos consiste en acelerar el despliegue de servicios Direct-to-Device (D2D), una tecnología que permite conectar teléfonos móviles convencionales directamente con satélites cuando no existe cobertura terrestre. Asimismo, el espectro también podrá utilizarse para aplicaciones de Internet de las Cosas (IoT), dispositivos de emergencia y sistemas avanzados de monitorización.

La Comisión considera que las redes satelitales formarán parte de las futuras arquitecturas de telecomunicaciones. Según Henna Virkkunen, vicepresidenta ejecutiva para soberanía tecnológica, seguridad y democracia, la banda de 2 GHz permitirá ofrecer "conectividad satelital y terrestre directamente a nuestros dispositivos móviles".

Bruselas sostiene que las grandes constelaciones de órbita baja evolucionan hacia una infraestructura equivalente a las torres celulares tradicionales y que, a medio plazo, contribuirán a integrar redes terrestres y espaciales dentro de futuros ecosistemas 6G. No obstante, la propuesta todavía debe superar el proceso legislativo europeo antes de su aprobación definitiva.

La paradoja del eCall: obligatorio por ley, vulnerable por tecnología



El progresivo apagado de las redes móviles 2G y 3G amenaza una de las tecnologías de seguridad vial más extendidas en Europa. Un informe elaborado por LS Telcom para la Comisión Europea estima que **alrededor de 64 millones de vehículos dependen exclusivamente de estas infraestructuras para mantener operativo el sistema eCall,** la llamada automática al 112 que incorporan de serie todos los nuevos turismos y vehículos comerciales ligeros vendidos en la Unión Europea desde 2018.

España figura entre los países más afectados junto a Alemania, Francia e Italia. Según el estudio, **entre 4,5 y 5 millones de vehículos que circulan por las carreteras españolas dependen completamente de las redes 2G y 3G** para garantizar el funcionamiento del eCall. Si estas infraestructuras desaparecen sin medidas de transición, los automóviles perderán una función considerada esencial para la asistencia de emergencia.

Un problema regulatorio europeo

La situación se complica debido a que no existe una estrategia común en la Unión Europea para hacer frente a esta situación ya que **los calendarios de apagado varían entre Estados miembros** y, en numerosos casos, **ni siquiera se han comunicado oficialmente:** mientras algunos países prevén completar el cierre de estas redes en 2026, otros contemplan mantenerlas operativas hasta el final de la década.

Además, el 62% de las autoridades consultadas reconoce que **carece de herramientas legales para obligar a los operadores a mantener activas estas infraestructuras.** En concreto, España ha admitido esta limitación y ha respaldado la posibilidad de que Bruselas impulse una recomendación común para **proteger la continuidad del eCall al menos hasta 2030.**

El informe va más allá y advierte que el impacto trasciende al sector de la automoción ya que actualmente **millones de dispositivos conectados continúan apoyándose en las redes 2G y 3G,** entre ellos contadores inteligentes, ascensores con sistemas de emergencia, alarmas, parquímetros y equipos de seguimiento industrial, entre otros.

Empresas

Innovación, resiliencia y evolución del negocio de las torres de comunicaciones

por P.B.



La industria de las infraestructuras de telecomunicaciones ha experimentado una transformación profunda durante las últimas décadas.

Históricamente, los operadores de telecomunicaciones consideraban las torres y demás elementos de red como activos propios. Sin embargo, la creciente complejidad de las redes, la necesidad de liberar capital y el elevado coste de mantenimiento de estas infraestructuras impulsaron la venta o segregación de las torres a sociedades especializadas.

El negocio independiente de las torreras comenzó a desarrollarse especialmente en Estados Unidos durante los años noventa. American Tower se convirtió en uno de los grandes referentes del sector y contribuyó a consolidar un modelo basado en la gestión profesional de infraestructuras pasivas.

El funcionamiento es relativamente sencillo: la empresa en cuestión alquila terrenos, azoteas u otras ubicaciones estratégicas, instala la infraestructura y posteriormente arrienda espacio a uno o varios operadores. Los contratos suelen ser de muy larga duración —25, 30 o incluso 40 años— e incluyen mecanismos de actualización vinculados a la inflación u otras variables económicas. Este es un modelo al que se han ido sumando, a lo largo de los últimos años, todas las 'Tower co.' que operan en España

El modelo genera valor a partir de la compartición, ya que una misma torre puede ser utilizada por múltiples operadores, lo que permite repartir los costes de construcción, mantenimiento, energía y conectividad entre varios clientes, al tiempo que se maximizan los ingresos por emplazamiento.

Los propios operadores también han creado o impulsado sus sociedades de torres aparte del negocio tradicional. Entre ellas se encuentran Vantage Towers, vinculada a Vodafone; Totem, del grupo Orange; y Telxius, asociada a Telefónica. Esta evolución ha favorecido la separación entre la prestación de servicios de comunicaciones y la gestión de los activos físicos que hacen posible la conectividad.

Así, el sector se encuentra ahora en una fase de consolidación y es previsible que continúe la concentración tanto entre operadores de telecomunicaciones como entre compañías especializadas en infraestructuras.

El caso de Cellnex



En este contexto, hay que reseñar que la principal empresa de torres de telecomunicaciones en Europa es la española Cellnex Telecom, la cual cuenta con la mayor red de emplazamientos de infraestructuras de telecomunicaciones inalámbricas del continente. De hecho, Cellnex experimentó durante años un crecimiento inorgánico extraordinario basado en fusiones y adquisiciones y que la compañía realizó cerca de 40 operaciones en distintos mercados europeos, entre ellos Francia, Italia y Reino Unido. Este proceso fue posible, en parte, gracias al acceso a financiación en condiciones favorables. La solidez del negocio, la visibilidad de los ingresos y la existencia de contratos de largo plazo permitieron financiar una expansión acelerada mediante deuda y operaciones corporativas.

Pero hay que recordar que la historia de Cellnex está estrechamente vinculada al mundo del broadcasting. Sus orígenes se encuentran en la infraestructura de televisión española y en el desarrollo de Retevisión, posteriormente integrado en el entorno de Abertis. La evolución de estos activos, junto con operaciones corporativas posteriores y la integración con Tradia, contribuyó a crear el grupo que acabaría convirtiéndose en Cellnex.



A partir de esa base, Cellnex amplió progresivamente su actividad hacia las infraestructuras de telecomunicaciones móviles y consolidó su presencia en numerosos países europeos y, así, después de una primera etapa marcada por la expansión y las adquisiciones, la compañía ha entrado en una fase de estabilización e industrialización. El objetivo actual es integrar los activos adquiridos, mejorar la eficiencia operativa y generar retornos sostenibles para los accionistas.

Y lo más importante, esta nueva etapa pone el foco en el crecimiento orgánico, la optimización de la cartera existente y la exploración de nuevas vías de negocio vinculadas a la conectividad, la energía, el transporte, la seguridad y las tecnologías avanzadas. La compañía está explorando oportunidades en sectores que requieren infraestructuras neutrales, distribuidas y de alta fiabilidad.

Diversificación y nuevas líneas de negocio

Satélites y órbita baja

Una de las líneas en exploración está relacionada con las comunicaciones por satélite. Cellnex participa en Sateliot y analiza proyectos vinculados a empresas de satélites de órbita baja. El objetivo es aprovechar la combinación entre infraestructuras terrestres y espaciales para ampliar la conectividad en zonas remotas, mejorar la cobertura de dispositivos IoT y ofrecer servicios complementarios a las redes convencionales.

Infraestructuras para el transporte

Otra área prioritaria es la infraestructura digital para ferrocarriles, carreteras, puertos y aeropuertos. Estos entornos necesitan redes de comunicaciones fiables

para gestionar operaciones críticas, movilidad conectada, servicios de emergencia y futuros sistemas automatizados.

El modelo de Cellnex consiste en proporcionar una infraestructura neutral que pueda ser utilizada por distintos operadores y servicios. Esta aproximación permite evitar duplicidades, facilitar la interoperabilidad y acelerar el despliegue de nuevas aplicaciones digitales.

En este ámbito se incluyen proyectos como los corredores conectados, las comunicaciones V2X y el proyecto europeo 5GMED, en el que se ha demostrado la transición transfronteriza sin interrupciones de un vehículo conducido a distancia mediante una red 5G.

Small Cells as a Service

Por otra parte, el despliegue de small cells constituye otra vía relevante de crecimiento. Estas pequeñas estaciones radioeléctricas permiten reforzar la capacidad de las redes en lugares donde existe una elevada concentración de usuarios, como centros comerciales, estadios de fútbol, estaciones, aeropuertos y entornos urbanos densos.

En este contexto, Cellnex está desarrollando un piloto de Small Cells as a Service en Londres junto con un operador británico. En este modelo, Cellnex gestiona la instalación, la fibra, la energía y el equipamiento, mientras que la misma infraestructura puede ser utilizada por varios operadores.

El piloto, ubicado en Hammersmith, se gestiona desde el Centro de Operaciones de Red Global de Cellnex en la Torre de Collserola. El objetivo es demostrar que un modelo de neutral host puede reducir el coste total de propiedad y hacer económicamente viable el despliegue masivo de small cells en las ciudades.

Computación y comunicaciones cuánticas

En cuanto al futuro, Cellnex también participa en proyectos de investigación relacionados con la computación y las comunicaciones cuánticas. Estas tecnologías serán relevantes para proteger las comunicaciones frente a la futura capacidad de cálculo de los ordenadores cuánticos.

En colaboración con el ICFO, la compañía está probando un enlace óptico en espacio libre de aproximadamente 20 kilómetros entre las instalaciones del centro de investigación y la Torre de Collserola. El objetivo es explorar el uso de emplazamientos de telecomunicaciones como nodos de confianza para la generación y distribución de claves cuánticas.

A largo plazo, las infraestructuras de Cellnex podrían desempeñar también un papel como estaciones ópticas terrestres capaces de recibir claves cuánticas procedentes de satélites.

Comunicaciones de emergencia

Más conocido es que las comunicaciones de emergencia (comunicaciones críticas) representan otra línea estratégica. La compañía trabaja en la exportación a otros países europeos del modelo español de redes destinadas a servicios de seguridad y emergencias.

Estas redes requieren una disponibilidad elevada, cobertura extensa y prioridad operativa en situaciones críticas. Su desarrollo puede verse reforzado por la combinación de torres, conectividad 5G, sistemas de respaldo energético y capacidades de gestión centralizada.

Cobertura en el metro de Madrid

Por último, Cellnex gestiona el 50% de Metrocall, la empresa responsable de la cobertura de telecomunicaciones en el metro de Madrid.

Este tipo de infraestructura constituye un ejemplo de red neutral en un entorno de alta densidad y elevada complejidad técnica. Una misma red permite ofrecer conectividad a los distintos operadores dentro de túneles, estaciones y andenes, evitando que cada compañía tenga que desplegar y mantener una infraestructura independiente.



Digi debuta en Bolsa para financiar su salto a las redes propias

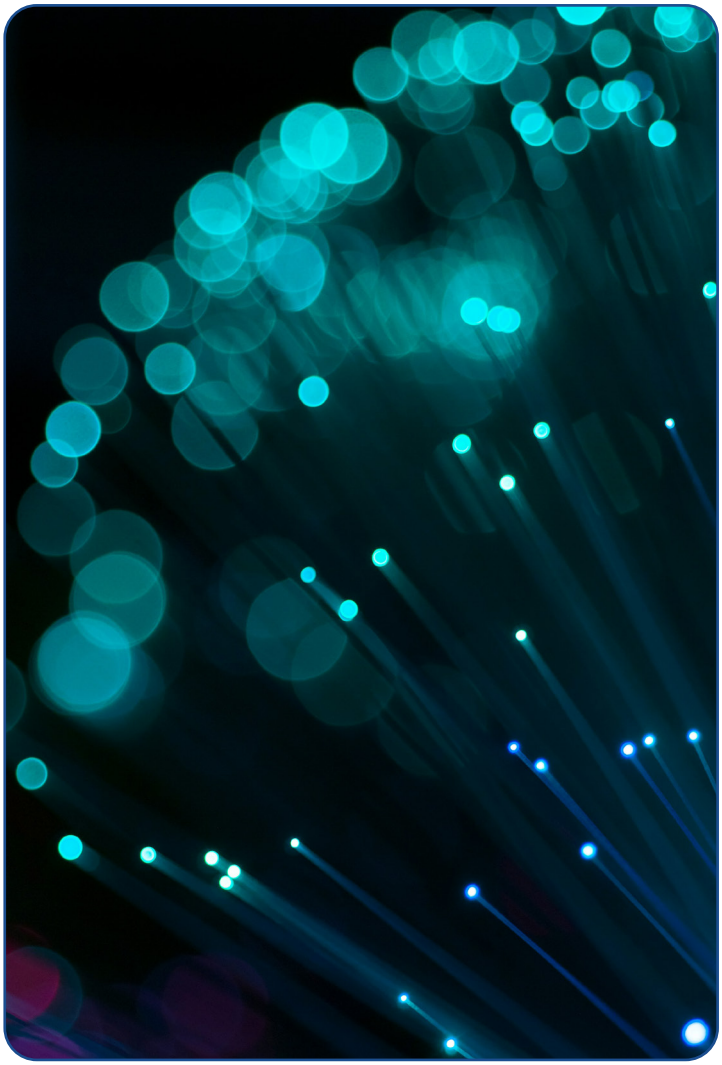


Digi España ha protagonizado uno de los movimientos corporativos del año en el sector telco con su debut en la Bolsa de Madrid, donde comenzó a cotizar con una **valoración de 1.662 millones de euros y un precio de 5,60 euros por acción.** La operación registró una demanda cercana a cinco veces la oferta y permitirá obtener unos 136 millones de euros netos para **financiar su crecimiento.**

El objetivo prioritario pasa por **acelerar el despliegue de infraestructura propia** de fibra y móvil. Durante el primer semestre, Digi invirtió 205 millones de euros, un 36% más, y alcanzó 14,84 millones de hogares con fibra SMART y 1.363 nodos móviles activos. El plan contempla llegar a **21 millones de hogares antes de 2030** y hasta **10.000 antenas en 2033.**

Además, el operador cerró el primer semestre con 11,9 millones de servicios y elevó sus ingresos un 15,7%, hasta 515 millones, y su EBITDA ajustado un 44,9%, hasta 119,8 millones, aunque con **pérdidas de 14,5 millones**

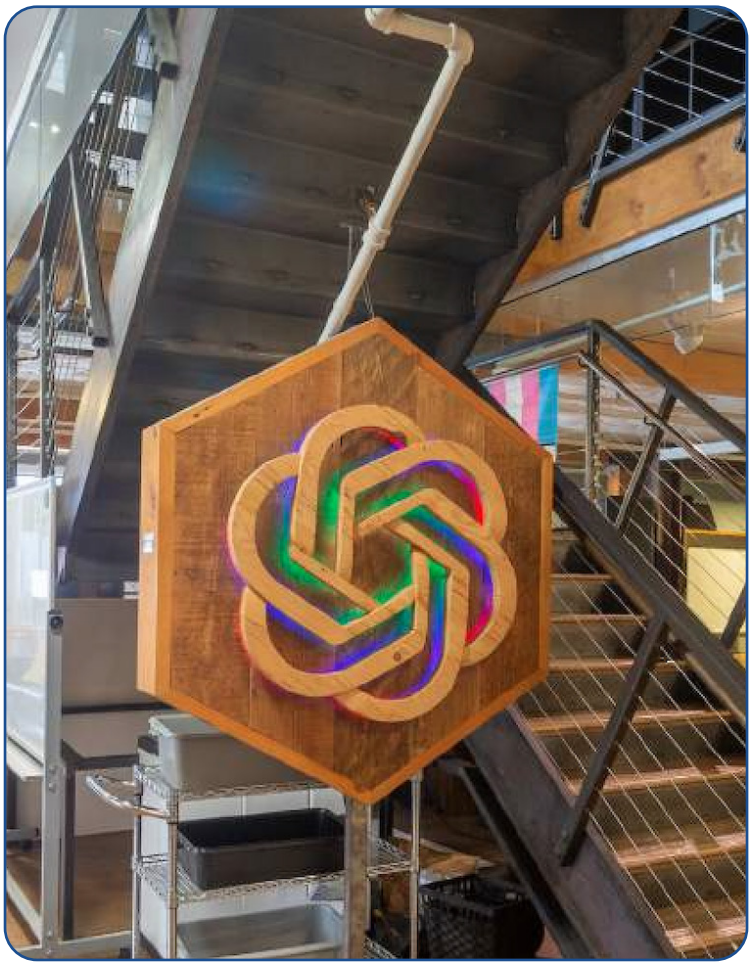
PremiumFiber refinancia 2.100 millones y amplía su deuda hasta 15 años



PremiumFiber, la joint venture de MasOrange, Vodafone España y el fondo soberano de Singapur GIC, ha cerrado una refinanciación de 2.100 millones de euros para reordenar la estructura financiera de su red FTTH, que alcanza aproximadamente 12 millones de hogares en España.

La operación sustituye una estructura con un vencimiento medio aproximado de siete años por nuevos tramos a 10, 12 y 15 años. Además, PremiumFiber asegura que ha **reducido su coste medio de financiación** y diversificado sus fuentes de capital con un mayor acceso a inversores institucionales internacionales.

BNP Paribas, Crédit Agricole CIB, MUFG y Goldman Sachs han participado como bancos agentes activos. Rafael Casquel, CFO de PremiumFiber, destaca que la operación permite "alargar los vencimientos, mejorar nuestras condiciones de financiación" y disponer de una estructura de capital más eficiente.



OpenAI y Anthropic eligen Madrid para reforzar su presencia en España

Madrid concentrará la llegada de dos de los principales desarrolladores mundiales de inteligencia artificial. **OpenAI prevé abrir su primera oficina en España durante la segunda mitad de 2026** y contratar talento para puestos técnicos, clientes y políticas públicas para reforzar su presencia en España, que ya figura entre **sus cinco mayores mercados europeos de ChatGPT,** tras crecer más de un 40% en usuarios semanales durante el último año.

Por su parte, **Anthropic ha constituido Anthropic PBC Spain** para operar en el mercado nacional y prepara la creación de un equipo propio en Madrid para comercializar, distribuir y conceder licencias de software de IA y se integra en la expansión europea de la compañía, que ya cuenta con presencia en seis ciudades del continente.

Vodafone renuncia a los 26 GHz y devuelve 400 MHz al Estado



Vodafone España ha devuelto al Estado los 400 MHz que tenía adjudicados en la banda de 26 GHz para 5G, por los que **desembolsó ocho millones de euros** en 2022. El operador **no tenía ningún emplazamiento activo** en esta frecuencia y abonaba unos 160.000 euros anuales en tasas. Ahora, la renuncia no permite recuperar el importe de la adjudicación, pero elimina unos tres millones de euros en tasas futuras y evita nuevas inversiones para desplegar una red mmWave que no figura entre sus prioridades.

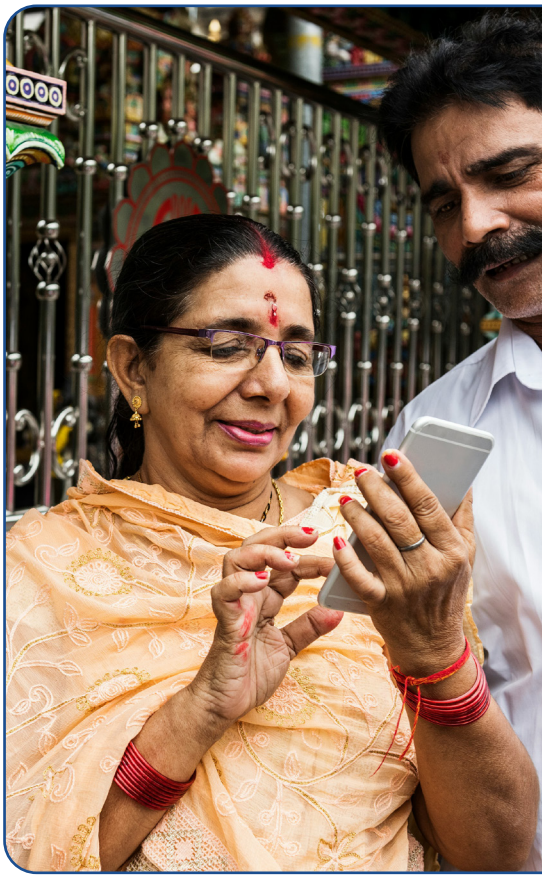
La decisión refleja el **limitado desarrollo de la banda milimétrica en España**. Casi cuatro años después de la subasta, **solo existen siete emplazamientos en 26 GHz:** cinco de Telefónica en Madrid y Barcelona y dos de Orange en Sevilla. Aunque ofrece gran capacidad y velocidades elevadas, **su corto alcance exige una alta densidad de antenas y eleva el coste de los despliegues.**

Esta banda ofrece grandes cantidades de espectro, velocidades elevadas y capacidad para absorber fuertes concentraciones de tráfico, pero su reducido alcance y mayores dificultades para atravesar obstáculos obligan a desplegar una elevada densidad de antenas, lo que se traduce en costes elevados. Por ello, su utilización permanece concentrada en escenarios específicos como estadios, recintos feriales, aeropuertos, redes privadas industriales o acceso inalámbrico fijo.

El movimiento encaja, además, con otras decisiones adoptadas por la Vodafone controlada por Zegona para **reducir gastos y desprenderse de recursos con escasa utilización.** A finales de 2024, la compañía ya rechazó 10 MHz en la banda de 3,6 GHz que Orange le ofrecía sin coste y que habrían permitido incrementar la capacidad de los 2.872 nodos que Vodafone tenía activos en esa frecuencia.

internacional

India entra en la élite global de 5G, solo por detrás de China



La rápida adopción de la quinta generación móvil en India ha alcanzado un nuevo hito internacional después de que Reliance Jio, el principal operador del país, cerrase 2025 con 253 millones de usuarios 5G.

Esta cifra le permite superar a China Unicom y situarse como el tercer mayor operador 5G mundial por número de clientes, únicamente por detrás de China Telecom, con algo más de 303 millones de conexiones, y de China Mobile, líder destacado del mercado global con más de 636 millones de usuarios.

Según datos oficiales, **India ya supera los 400 millones de usuarios 5G y cuenta con más de 518.000 estaciones base desplegadas,** unas magnitudes que sitúan al país

entre los referentes mundiales en velocidad y escala de despliegue. Además, **la tecnología 5G ya concentra el 53% del tráfico cursado por la red de Jio,** frente al 40% registrado un año antes. Asimismo, el consumo medio mensual de datos alcanza los 40,7 GB por usuario, un incremento del 34% interanual.

China abre las puertas de sus telecomunicaciones a la inversión extranjera



El Gobierno de China ha confirmado que 166 empresas con financiación extranjera ya han recibido autorización para prestar s**ervicios de telecomunicaciones de valor añadido,** como **centros de datos, acceso a internet y plataformas de información,** desde el lanzamiento del programa piloto en febrero de 2025.

Además, las autoridades han eliminado los límites de participación extranjera en determinadas actividades dentro de cuatro regiones piloto: Beijing, Shanghái, Hainan y Shenzhen.

La iniciativa forma parte de la estrategia de apertura económica impulsada por Pekín y se apoya en los compromisos adquiridos por China en el marco de la Organización Mundial del Comercio y de las zonas de libre comercio. Actualmente, más de **3.100 empresas de telecomunicaciones con inversión extranjera operan en el país.**

Asimismo, el Gobierno ha anunciado nuevas medidas para **seguir ampliando el acceso de compañías internacionales a un mercado considerado clave** para el desarrollo de la economía digital china.

Francia vuelve a tres operadores: Orange, Free y Bouygues compran SFR



Orange, Bouygues Telecom y Free han cerrado un acuerdo para adquirir y repartirse SFR (Altice France) por 20.350 millones de euros. La operación supondrá la **desaparición de uno de los cuatro grandes operadores nacionales** y devolverá Francia a una estructura de tres grandes actores.

Según el reparto acordado, **Bouygues Telecom asumirá el 42% de los activos** e incorporará cerca de 5,9 millones de clientes, además de SFR Business. **Free recibirá el 31% de la compañía,** incluidos los usuarios de la marca Red, mientras que **Orange absorberá el 27% restante,** con alrededor de cuatro millones de clientes móviles, un millón de clientes de banda ancha fija y diversas marcas asociadas.

Más allá de su dimensión financiera, la transacción se interpreta como una prueba para la nueva estrategia comunitaria sobre consolidaciones. Las autoridades deberán analizar si la reducción de cuatro a tres operadores **afecta a la competencia,** en un proceso regulatorio que se espera que se **prolongue hasta 2027.**

Estados Unidos veta los routers fabricados en el extranjero



La Comisión Federal de Comunicaciones (FCC) de Estados Unidos ha incluido los routers fabricados fuera de Estados Unidos en su "Covered List", el registro de equipos considerados un **riesgo para la seguridad nacional.** La decisión amplía las restricciones aplicadas recientemente a otros sectores tecnológicos y sitúa a los equipos de red domésticos en el **centro del debate sobre ciberseguridad.**

La medida **no afecta a los dispositivos ya instalados** ni a los modelos que cuentan con certificación vigente. Sin embargo, **sí complica la llegada de nuevos equipos al mercado estadounidense,** ya que los fabricantes deberán obtener autorizaciones adicionales o demostrar que sus productos no representan amenazas para infraestructuras críticas.

La FCC argumenta que diversos ciberataques recientes han utilizado routers como vector de acceso a redes de comunicaciones, energía y otros servicios esenciales. La decisión **afecta especialmente a fabricantes con una fuerte presencia en Estados Unidos,** como TP-Link, y forma parte de una estrategia más amplia destinada a **reducir la dependencia tecnológica exterior** en sectores considerados críticos para la conectividad y la seguridad nacional.

Asamblea General

Liderando la transformación digital: balance de 2025 y rumbo estratégico ante los retos de 2026

Por Josep Vicent Alvarado Miragall
Secretario General del Colegio Oficial de Graduados e Ingenieros Técnicos de Telecomunicación (COITT)



La celebración de nuestra Junta General Ordinaria, el pasado 6 de abril, ha sido una buena oportunidad para hacer balance, pero también para mirar hacia adelante. Más de 200 compañeras y compañeros participaron en ella, tanto presencialmente desde nuestra sede como a través de los medios telemáticos. Su participación y el respaldo mayoritario a la gestión realizada durante 2025, así como a los presupuestos y al plan de actuación para 2026, nos permiten afrontar este nuevo ejercicio con confianza y ganas de seguir trabajando.

Para quienes formamos parte del COITT y de la Asociación Española de Graduados e Ingenieros Técnicos de Telecomunicación (AEGITT), estos encuentros tienen un valor especial. Más allá de las cuentas o los presupuestos que se someten a votación, son espacios en los que comprobamos que detrás de la institución hay personas, profesionales con inquietudes y compañeros que quieren que nuestra profesión tenga cada vez más peso y reconocimiento. Y eso es lo que da sentido a nuestro trabajo.

Balance de 2025: avanzar sin perder de vista a las personas

El año 2025 ha sido de trabajo intenso. Hemos mantenido una gestión económica rigurosa, procurando utilizar los recursos del Colegio con responsabilidad y buscando que cada euro repercuta en mejores servicios para nuestros colegiados. Al mismo tiempo, hemos incrementado la actividad, la formación y las iniciativas dirigidas al colectivo profesional.

Durante 2025 hemos seguido trabajando en la defensa de nuestras atribuciones profesionales, en el apoyo a quienes ejercen la profesión por cuenta propia, en la mejora de las oportunidades laborales y en la formación de las nuevas generaciones de ingenieros y graduados.

También hemos procurado estar más cerca de nuestros colegiados. Porque un colegio profesional no puede limitarse a estar presente en los grandes debates; tiene que ser útil también cuando un compañero



necesita orientación o cuando busca un lugar donde compartir inquietudes.

Nada de esto sería posible sin el trabajo de muchas personas y por ello quiero agradecer especialmente a todas las colegiadas y colegiados, por su confianza; a mis compañeras y compañeros de la Junta de Gobierno del COITT; a la Junta Directiva de la AEGITT, por mantener una colaboración fundamental; y a las Juntas Territoriales, por ser el primer punto de contacto de nuestros profesionales.

2026: invertir en nuestra profesión y en nuestro futuro

La aprobación de los presupuestos para 2026 nos permite continuar el camino iniciado y plantearnos nuevos retos. Vivimos un momento especialmente importante para la ingeniería de telecomunicaciones. La transformación digital ya no pertenece al futuro: forma parte de nuestra vida cotidiana, de nuestras empresas y de nuestra economía.

La expansión de las redes 5G, la inteligencia artificial, la ciberseguridad o la necesidad de avanzar hacia una mayor soberanía tecnológica están generando oportunidades, pero también nuevos riesgos y responsabilidades. En todos estos ámbitos la ingeniería es necesaria.

Por eso, durante 2026 queremos continuar avanzando fundamentalmente en tres líneas. La primera es la defensa de la profesión y de nuestras competencias en las administraciones públicas, los procesos normativos y los pliegos técnicos. La segunda es reforzar nuestra relación con empresas e industria para favorecer nuevas oportunidades profesionales. La tercera es mirar decididamente hacia las tecnologías que están transformando nuestra sociedad: 5G/6G, ciberseguridad, inteligencia artificial y soberanía digital.

Crecer y tener una mayor presencia pública también implica asumir que no todo el mundo va a compartir nuestras decisiones. En los últimos tiempos hemos aumentado nuestra actividad institucional. Es algo positivo, pero también significa estar más expuestos a opiniones diferentes y críticas.

Como ingenieros de telecomunicación, podemos entenderlo con una comparación muy sencilla: cuando aumenta la potencia de una señal, también puede hacerse más evidente el ruido que existe alrededor de ella.

Las críticas forman parte de cualquier organización y, cuando son constructivas, nos ayudan a mejorar. Lo importante es saber distinguir entre una crítica que aporta y aquella que únicamente pretende generar confusión. La mejor respuesta no debe ser entrar en debates estériles, sino seguir trabajando y dejar que los resultados hablen por sí mismos.

Tenemos por delante un 2026 lleno de retos. La ingeniería de telecomunicaciones está llamada a desempeñar un papel protagonista en la sociedad digital. Queremos un Colegio útil, cercano y abierto. Un Colegio que defienda a sus profesionales y sea capaz de representar al colectivo ante la sociedad. Sin ruido innecesario. Con criterio. Con responsabilidad. Y, sobre todo, con la mirada puesta en el futuro de nuestra profesión.

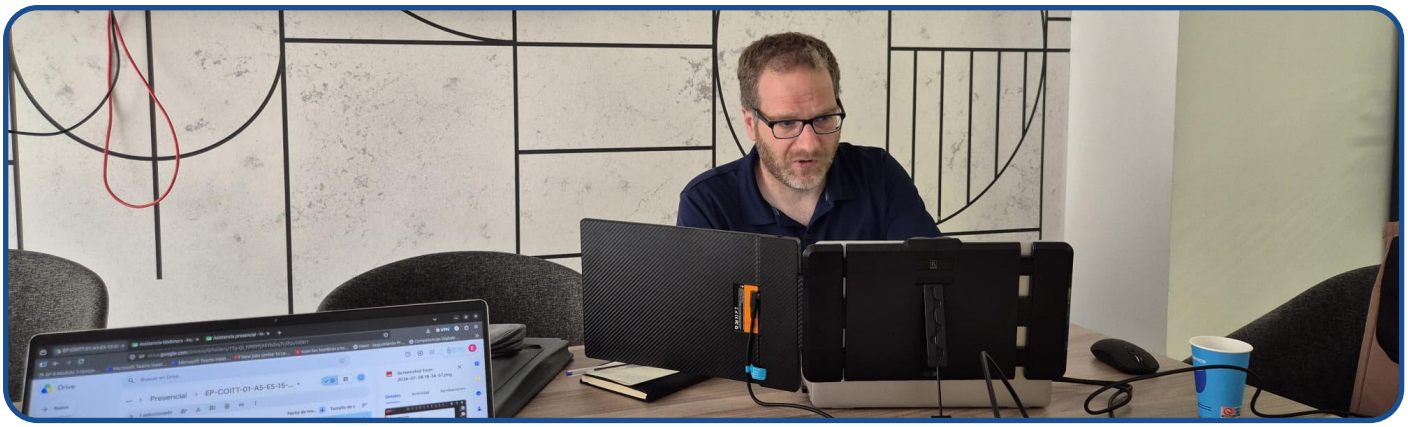
Pero para que eso ocurra, no basta con que la tecnología avance. También tenemos que conseguir que nuestros profesionales estén presentes en los lugares donde se diseñan, se regulan y se implantan esas tecnologías.

Desde la Secretaría General, y junto con toda la estructura del COITT y de la AEGITT, afrontamos este nuevo periodo con una idea muy clara: seguir trabajando para que nuestra profesión sea reconocida por lo que realmente aporta.

Queremos un Colegio útil, cercano y abierto. Un Colegio que defienda a sus profesionales, que acompañe a quienes empiezan, que apoye a quienes ejercen por cuenta propia y que sea capaz de representar al conjunto de nuestro colectivo ante las instituciones y la sociedad.

Sin ruido innecesario. Con criterio. Con responsabilidad. Y, sobre todo, con la mirada puesta en el futuro de nuestra profesión.

Concluye con éxito el programa de Competencias Digitales Upro



La velocidad a la que evoluciona el sector tecnológico exige una actualización constante por parte de los profesionales. Consciente de esta realidad, el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación (COITT) ha concluido con éxito el programa de Competencias Digitales Upro. Este proyecto ha sido el resultado del compromiso del Decano y la Junta de Gobierno con la formación continua de nuestro colectivo, contando con la financiación de los fondos Next Generation EU a través de la alianza entre Unión Profesional y Red.es.

Se ha desarrollado 150 horas de contenido especializado, estructuradas en dos grandes bloques: 40 horas de formación transversal en estrategia, gestión y visión de negocio, y 110 horas de contenido específico de la profesión (distribuidas en 80 horas online, 20 horas presenciales y 10 horas de webinars síncronos). A lo largo de **43 sesiones presenciales** y webinar y con los itinerarios virtuales, los colegiados se han capacitado en áreas clave como inteligencia artificial, ciberseguridad, tecnologías smart y robótica, trabajando directamente con robots reales. En total, **se han impartido más de 27.000 horas lectivas y cerca de 200 profesionale**s han obtenido ya su diploma oficial de acreditación.

«Con Upro no solo buscábamos ofrecer formación técnica de vanguardia, sino dotar a nuestros profesionales de las herramientas necesarias para liderar la digitalización en el mercado laboral actual con totales garantías», destacan desde la Junta de Gobierno.

Para el COITT, gestionar un proyecto de esta magnitud ha implicado un esfuerzo organizativo de primer nivel, pero constatar el impacto directo en la competitividad de nuestros ingenieros demuestra que el reto ha merecido la pena. Este programa cierra una etapa clave, pero estamos convencidos de que servirá de impulso para que nuestros colegiados sigan ampliando de forma autónoma sus horizontes profesionales a partir de lo aprendido.

Talento

España mejora en competencias digitales, pero sigue sin cubrir la demanda de especialistas TIC

El informe Década Digital 2026 de la Comisión Europea sitúa a España por encima de la media comunitaria en competencias digitales básicas, pero advierte que el mercado laboral todavía no absorbe suficientes especialistas en tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC).



El informe destaca que el **66,5% de la población española cuenta con competencias digitales básicas**, un porcentaje superior a la media de la Unión Europea, situada en el 60,4%. Sin embargo, los especialistas TIC representan únicamente el 4,8% del empleo, por debajo del promedio comunitario del 5% y lejos del objetivo nacional del 8,6% para 2030. Asimismo, la Comisión subraya que este crecimiento es insuficiente porque ha evolucionado prácticamente al mismo ritmo que el empleo total, lo que apenas ha incrementado su peso en el mercado laboral.

La brecha es especialmente significativa porque los titulados TIC alcanzan el 6,3%, un nivel superior al de otras grandes economías europeas. Aun así, la Comisión detecta dificultades para incorporar ese talento al mercado laboral. De hecho, el 13,09% de las empresas españolas contrató o intentó contratar especialistas TIC en 2024, frente al 9,55% de media en la UE.

Más mujeres y mayor retención

Las mujeres representan el 19,5% de los especialistas TIC en España, una proporción alineada con la media europea, pero 0,1 puntos inferior a la de 2024. La brecha también se nota en las aulas, ya que apenas representan el 13,8% de los graduados en disciplinas TIC en España, casi cuatro puntos por debajo de la media de la UE.

En este sentido, la Comisión Europea insta a reforzar la posición de los especialistas TIC dentro del mercado laboral y a retener el talento formado en el país. Además, reclama intensificar las medidas destinadas a incrementar la participación de las mujeres tanto en los estudios como en las carreras vinculadas a las tecnologías de la información y las comunicaciones.

Madrid y Barcelona concentran la mayor presión por el talento digital en España

La demanda de profesionales digitales continúa creciendo en España, aunque lo hace con **intensidades muy diferentes según la ciudad y la especialización tecnológica.**

El informe Digital Talent Overview 2026, elaborado por Mobile World Capital Barcelona, revela que **Madrid y Barcelona encabezan la clasificación nacional** al concentrar el mayor peso de ofertas de empleo tecnológico. En ambas ciudades, cerca del **27% de las vacantes corresponden a perfiles digitales** (27,56% y 27,15%, respectivamente), muy por encima del promedio del resto de capitales analizadas, situado en el 20,48%.

El informe también analiza la **tensión del mercado laboral** mediante el número de profesionales disponibles por oferta de empleo. **Bilbao** (15,77 especialistas por vacante) y **Madrid** (15,15) presentan una mayor disponibilidad de talento, mientras que **Zaragoza** (6,97), **Málaga** (10,81), **Sevilla** (11,18), **Valencia** (11,74) y **Barcelona** (12,11) muestran un mercado más tensionado.

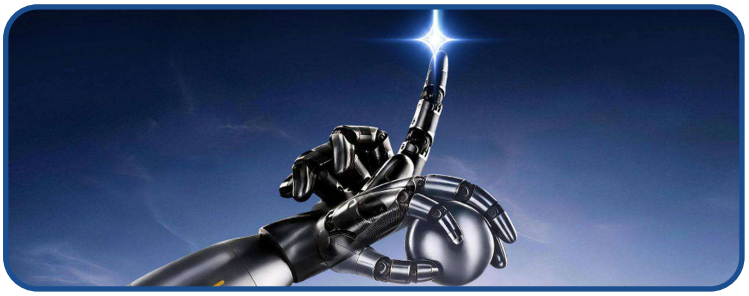


5G y semiconductores, entre los perfiles más difíciles de encontrar

La presión aumenta de forma notable en las tecnologías estratégicas. La **computación sostenible** registra únicamente 2,82 profesionales por oferta, seguida de los semiconductores (4), la inteligencia artificial (4,74) y la 5G (4,48), cifras que reflejan la creciente dificultad para cubrir estos puestos.

Además, durante el último año, **las ofertas vinculadas a semiconductores aumentaron un 97,01%,** mientras que New Space creció un 67,74%, blockchain un 57,27%, visión artificial un 55,37%, computación cuántica un 49,33% y **5G un 47,06%.** En este último ámbito, los perfiles más demandados corresponden a **ingenieros de investigación, ingenieros de software y responsables de proyectos.**

Innovación



Los ROBOTS DOMÉSTICOS dan el salto: Ya pueden manipular el entorno

MOVA quiere llevar los robots domésticos más allá de la navegación autónoma y para ello ha incorporado en su nuevo cortacésped AstraX incorpora un brazo multifuncional capaz de detectar y retirar obstáculos, recoger fruta mediante una pinza de dos dedos o regar zonas concretas con una boquilla.

Por su parte, Knot 80 acerca la manipulación a una mano humana con 11 grados de libertad, 15 articulaciones en el conjunto del brazo, visión 3D y un agarre regulable entre 25 y 50 N. El salto está en pasar de robots que perciben y recorren el entorno a sistemas capaces de actuar físicamente sobre él.

Redes IoT satelitales y edge computing: Prevención tecnológica ante la amenaza de incendios forestales

Por Javier Ferrer López

Graduado en Ingeniería Telemática por la Universidad de Valencia Autor del TFG "Red IoT-Satelital para monitorización del medioambiente: Diseño, Simulación y Viabilidad económica" (2026)

España vive uno de sus peores veranos en material de incendios forestales. Este artículo repasa por qué la vigilancia actual sigue llegando tarde y a cómo una red IoT jerárquica con respaldo satelital diseñada y validad con un simulador propio sobre el Parque Natural del Montgó como escenario, platea una solución teórica.

España vive uno de sus peores veranos en material de incendios forestales. Este artículo repasa por qué la vigilancia actual sigue llegando tarde y a cómo una red IoT jerárquica con respaldo satelital diseñada y validad con un simulador propio sobre el Parque Natural del Montgó como escenario, platea una solución teórica.



El desafío de los incendios y las limitaciones actuales

Desde el inicio del verano de 2026, España ha sufrido una preocupante oleada de incendios forestales, posicionándose como una de las devastadoras de las últimas tres décadas. Según el Sistema Europeo de Información sobre Incendios Forestales (EFFIS) de Copernicus, el país acumulaba cerca de 295.00 hectáreas calcinadas hasta finales de agosto, suponiendo casi la mitad de todo lo quemado en la Unión Europea en lo que va de año. Solo 2022 y 2025 registran peores cifras en los últimos treinta años.

Detrás de esta cifra, ocurren sucesos muy concretos. En julio, el incendio de Los Gallardos (Almería) se convirtió en uno de los más mortíferos del sur de España en años, con 13 víctimas mortales y varías personas desaparecidas.

A finales de ese mismo mes, el Gobierno declaró la emergencia de interés nacional en Madrid y Ávila ante un fuego que superó las 77.000 hectáreas. Y en agosto, ya en la Comunitat Valenciana, el incendio del corredor Segorbe-Gavota, en la sierra Calderona, obligó a evacuar preventivamente cerca de mil personas.

Ante esta situación, existen diversos planteamientos e iniciativas sobre monitorización ambiental y planes de prevención; sin embargo, la experiencia de este verano ha demostrado que son insuficientes. La vigilancia de estos espacios sigue dependiendo en gran medida de la intervención humana, campañas estivales o inspecciones discontinuas.

Además, muchos espacios sufren retos orográficos barrancos, sierras, acantilados que causan zonas de sombra radioeléctrica donde ni la cobertura 4G ni 5G llegan, generando ángulos muertos que retrasan la identificación de un conato justo en el momento más importante: antes de que se descontrole.

La solución de las telecomunicaciones: una red IoT jerárquica con respaldo satelital

Ante esta problemática repetitiva, se ha explorado la idea de como el despliegue de una red IoT jerárquica híbrida, podría ayudar a reducir el impacto mediante la monitorización continua del territorio, incluso en los lugares donde la infraestructura de telecomunicaciones convencional no llega.

La base de la red es LoRaWAN, una tecnología de comunicaciones inalámbricas pensada específicamente para sensores IoT: transmite poco volumen de datos, pero a mucha distancia varios kilómetros y con un consumo tan reducido para permitir que un sensor pueda funcionar años con una batería simple y un panel solar. Sobre esta base se despliega una malla de capilaridad en res niveles: las esporas (N0), sensores de bajo coste distribuidos por todo el territorio; los centinelas (N1), nodos algo más capaces que concentran el tráfico de las esporas de su zona; y la pasarela (N2), un único nodo que reúne todo el tráfico de la red y decide cómo y cuándo exfiltrarlo.



Esa combinación de capilaridad y jerarquía no es casual: resuelve dos problemas distintos. La capilaridad un gran número de sensores de bajo coste repartidos sobre todo el territorio dota a la red de la sensibilidad necesaria para cubrir más puntos del terreno: cuanto más denso el despliegue, antes se detecta una anomalía y menor resulta la superficie comprometida sin que se de una alerta. No obstante, una red capilar y plana, sin organización, no es escalable: cientos de nodos compitiendo por el mismo canal de radio saturan las comunicaciones mucho antes de cubrir una superficie grande, limitando su dimensionamiento.

Es ahí donde la jerarquía soluciona dicho conflicto: al agrupar las esporas bajo los centinelas, y estos bajo una pasarela, la gestión del tráfico se produce a nivel local, permitiendo un funcionamiento del tráfico fluido. Es esa arquitectura en capas la que elimina el cuello de botella y permite adaptarse a diferentes áreas sin inconvenientes. En condiciones normales, los datos salen por la red celular convencía; no obstante, la clave está en otorgar a la pasarela una doble conectividad. Si estas llegarán a caer algo frecuente precisamente durante un incendio, por daños en la infraestructura o saturación de la red la pasarela conmuta de forma autónoma a un enlace satelital de órbita baja (LEO), apoyado en la constelación FOSSA. Los satélites LEO orbitan mucho más cerca de la Tierra que los satélites de telecomunicaciones tradicionales, permitiendo de menor coste y consumo. Este enlace se reserva para los fallos de la red tradicional o los estados de alerta máxima, evitando el gasto de transmitir datos rutinarios por la vía más cara del sistema.

Inteligencia distribuida: computación en el borde y consenso de los vecinos



A diferencia de otros proyectos IoT que envían las alertas de manera directa, aumentando los costes de estos dispositivos y enfrentándose al riesgo una gran tasa de falsos positivos; la propuesta incorpora un modelo de computación en el borde (Edge Computing).

Aprovechando una gran estructura capilar desplegada sobre un territorio, buena parte del procesado y la verificación de los datos ocurre en la propia red en los centinelas y la pasarela antes de que el dato salga del territorio monitorizado.

El algoritmo central de esa inteligencia distribuida es el “Consenso de Vecinos”. Cuando un nodo detecta una variación térmica o de gases fuera del rango, no dispara una alerta en solitario: consulta a los nodos de su entorno inmediatamente, y si estos atestiguan la misma anomalía, validan el evento como un incidente real y exfiltran la alerta incluida si es necesario, la vía satelital . Es, en esencia, aplicar el mismo principio utilizado en una red de testigos para confirmar una sospecha, aplicado a una red de sensores. En las simulaciones realizadas sobre una red de estas características desplegada sobre el Parque Natural del Montgó, el algoritmo alcanzó una tasa de acierto de filtrado del 90% y permitió un ahorro del 83.5% en el coste de transmisiones frente al envío directo sin consenso.

Viabilidad económica y retorno en sostenibilidad (ROSI)

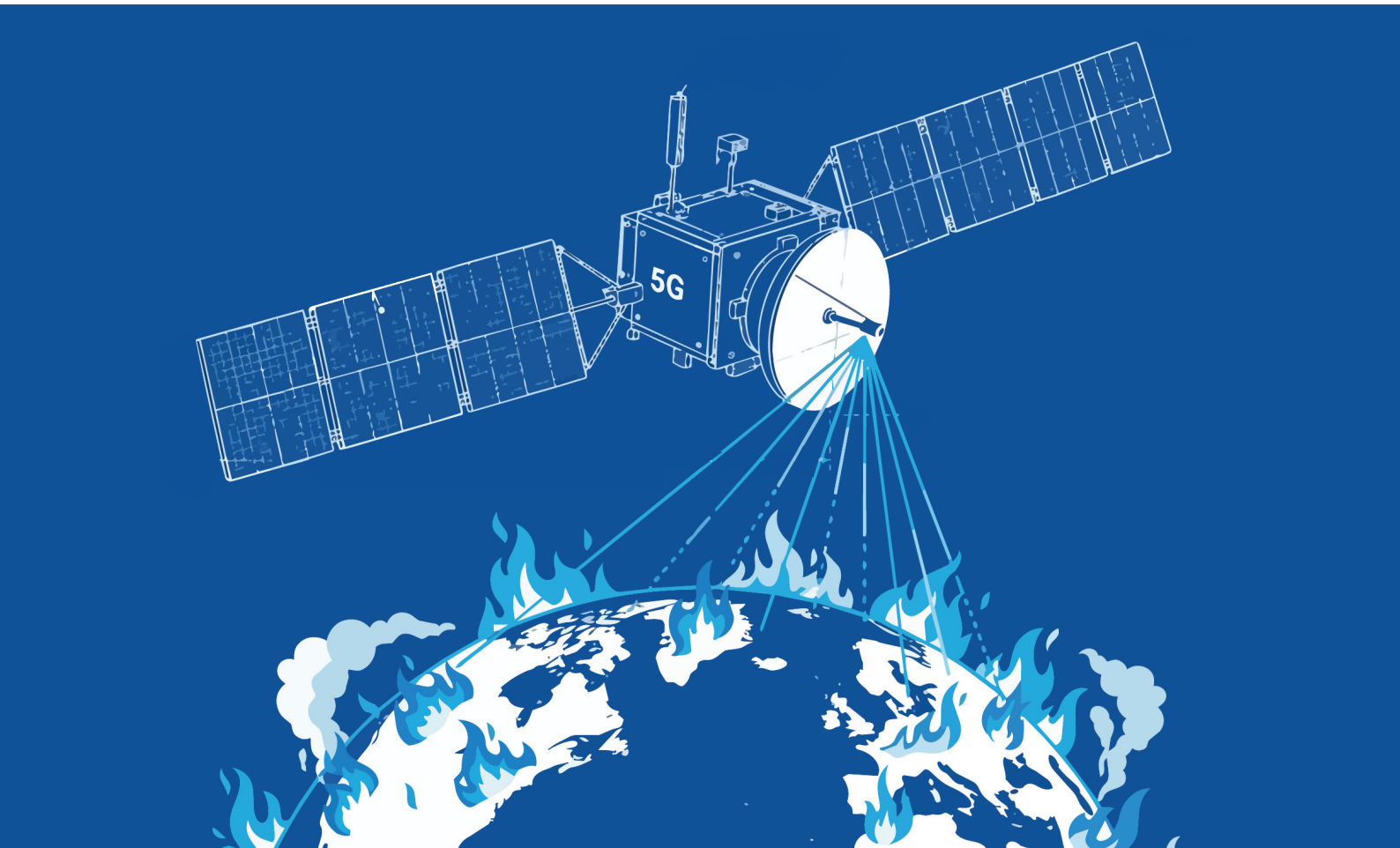


Lejos de ser prohibitiva, la aplicación de tecnologías preventivas incluyendo las satelitales . resulta altamente rentable frente al coste de extinción y restauración ecológica posterior. El coste total de propiedad (TCO) de la red estudiado para un parque natural como el del Montgó, el cual incluye también la monitorización para su dominio marítimo, se estima en aproximadamente 42.600€ a 10 años. Considerando que la extinción y restauración de un incendio forestal supera los 34.000€ por hectárea afectada, una red como la descrita presentaría un Retorno de la Inversión en Sostenibilidad (ROSI) del 2588%, además de evitar un gran desastre natural. Evitar la propagación de un único conato amortiza instantáneamente toda la infraestructura desplegada y su mantenimiento durante una década.

El coste de no actuar

El contraste, llevado a la escala de este verano, resulta todavía más elocuente. Las cerca de 295.00 hectáreas quemadas hasta finales de agosto en España, equivaldrían, aplicando esa misma referencia de coste de extinción y restauración, a una factura del orden de 10.000 millones de euros una estimación orientativa, pero de la magnitud real delcproblema . Frente a esa cifra, los 42.600€ que cuesta instrumentar un solo espacio natural protegido durante diez años resulta una anécdota contable.

Estos últimos meses han demostrado la necesidad de invertir en sistemas de prevención ecológica, que integren nuevas tecnologías de forma silenciosa para proteger nuestros ecosistemas. Por otra parte, comprometen al ingeniero con el imperativo moral de seguir ideando y diseñando soluciones que actúen como garante de nuestro patrimonio, dado que las medidas actuales son en su defecto insuficientes.



Recomendaciones



CINE:

La Bola Negra de Javier Calvo y Javier Ambrossi

Tres hombres, tres épocas y una obra inacabada de Federico García Lorca articulan una historia sobre deseo, dolor y represión que llega lanzada a la temporada de premios con Glenn Close, Penélope Cruz y Guitarricadelafuente en el elenco, entre otros.



SERIES:

Maximum Pleasure Guaranteed en Apple TV+

Una verificadora de datos presencia un ataque a través de un cam boy y queda atrapada en un thriller que explora la privacidad, la vigilancia digital y el aislamiento provocado por las redes sociales.



MOTOR:

CUPRA Raval

El primer eléctrico urbano de CUPRA, fabricado y diseñado en España, combina formato de segmento B, hasta 450 km de autonomía y un maletero de 441 litros, con un precio que parte de los 26.000 euros



CAFETERÍA:

Cofi.

Una cafetería de especialidad en Madrid, con buenas tostadas y buena repostería. Tiene un ambiente relajado, puedes ir a desconectar o a su mesa reservada para trabajar entre semana. ¿Una recomendación? Un café con leche (no necesita azúcar) y un sandwich mixto o uno de pastrami.



RESTAURANTE:

VelascoAbellà

Cocina sin ataduras en Chamartín. El chef Óscar Velasco y la pastelera Montse Abellà, el tándem que llevó a la gloria al mítico Santceloni, dirigen VelascoAbellà, una de las ofertas más sólidas y sofisticadas, actualmente, en la calle Víctor Andrés Belaúnde 25, Madrid, con un menú degustación de alta cocina por unos 155 €.

Asóciate a Aotec

Impulsando la unión del sector de las telecomunicaciones.

¿Te gustaría beneficiarte de todas nuestras ventajas y servicios?

Más de **150 operadores** ya confían en Aotec para defender sus intereses, impulsar su crecimiento y afrontar unidos los desafíos del sector.

HABLEMOS

aotec@aotec.es

LLÁMANOS

917 697 432

Feria Aotec

Uno de los mayores eventos tecnológicos de España, donde tecnología e innovación se dan cita para abordar las claves que marcarán el futuro del sector.

La última edición reunió a **más de 150 compañías, 80 expertos y más de 5.000 profesionales** para analizar el futuro de las telecomunicaciones, la inteligencia artificial y la conectividad inteligente.

AOTEC
ASOCIACIÓN NACIONAL DE OPERADORES DE TELECOMUNICACIONES

BIOGRAFÍA

África Emilia Moreno Torroba,

porque no todo en la vida es música

por Pilar Bernat

Me pongo a escribir un texto sobre una ingeniera excepcional, pero lejos de concentrarme e iniciar mi texto con watios y hercios en mi cabeza no deja de sonar: "mi madre me criaba pa' chalequera, pero yo le salí pantaloneeera" y no es de extrañar, mi familia siempre fue de zarzuela por pasión y por herencia, ya que mi madre hablaba con orgullo que su tío Ruperto (Ruperto Chapí). Pero por aquello de llevar la contra, supongo, la mayoría de los hermanos éramos de Moreno Torroba y solíamos hacer representaciones increíbles -y un poco 'regadas'- de Luisa Fernanda.

En tiempos convulsos



Pero la historia no deja de tener su gracia si tenemos en cuenta que, ironía del libreto aparte, los padre familia de África Emilia Moreno Torroba (padre militar del ejército del aire) nunca pensaron que ella optaría por una profesión 'tan de hombres' a la que se incorporó en 1960, año en que finalizaron sus estudios los miembros de la XIII promoción de estudiantes de la Escuela de Ayudantes de Telecomunicación, que, posteriormente, con la transformación de la titulación, fue homologada como Ingeniera Técnica de Telecomunicación en la especialidad de radiocomunicación.

Otra curiosidad es que África Emilia, nació en Melilla y que vino al mundo el mismo mes en que estallaba la Guerra Civil Española y en la misma fecha (31 de julio) en que se formó en Madrid el decimonoveno gobierno republicano presidido por José Giral, el cual tomó la trascendental decisión de armar al pueblo para frenar el avance de los sublevados, mientras que en Barcelona, fracasaba el alzamiento militar por la reacción de las fuerzas de orden público con el apoyo de la CNT-FAI.

Además, el 31 de julio del 36 también se cerraba la Olimpiada 1932 y empezaban oficialmente los Juegos Olímpicos de Berlín con un jornada de recepción en la que Jesse Owens llegó a la Alemania de Hitler.

Nació para médico, quisieron que fuera secretaria, pero con los conceptos claros y su amor por las ciencias se decidió por el mundo de las comunicaciones, tanto en ingeniería como en la facultad de Audiovisuales de Ciencias de la Información (primera promoción). Controló cadenas de producción, fue jefa de grandes equipos y desde 1965 formó parte del equipo del Cuerpo General del Ejército del Aire (CGA).

En la Politécnica

En 2023, el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación y la Asociación Española de Graduados e Ingenieros Técnicos de Telecomunicación distinguieron su amplia trayectoria con el reconocimiento a la Ingeniera Senior en sus Premios a la Excelencia. El galardón puso en valor no solo su experiencia profesional, sino también su aportación a la ingeniería y el hecho de ser una de las primeras mujeres egresadas en esta Escuela de la UPM, en 1960: "Un reconocimiento por su aportación a la profesión y su contribución a abrir puertas a las mujeres en la ingeniería". Este honor se sumaba a tres Cruces del Mérito Aeronáutico con distintivo blanco, doce metopas dedicadas, de distintas Unidades del Ejército

del Aire y otras dos de INDRA.

Como especialista en radiocomunicaciones debutó en OTEMA (radiocomunicaciones móviles, radiocomunicaciones ferroviarias, radiogoniornetría y recepción y guerra electrónica), y en su recorrido ha pasado por diferentes empresas: además de General Eléctrica Española y el Ministerio del Aire -en la Jefatura de Transmisiones- también trabajó como libre ejerciente y fue socia fundadora de dos empresas, INSCOM INGENIEROS Y AEROTER. Por último, ingresó en INDRA como consultora, donde finalizó su actividad a los 75 años. Su trayectoria profesional transcurrió en un sector en plena transformación, marcado por la expansión de las redes, la digitalización y la creciente complejidad de los sistemas de comunicación (ella legó a estudiar Morse).

Moreno Torroba ha cumplido este verano 90 años y si no hace mucho su cuerpo le permitía bailar con gracia y estilo del brazo de Juan Manuel Martínez Mourín, también conserva una cabeza brillante que recuerda con precisión que desde 1949 hasta 1964, año en que se casó, vivió en las casas militares de Moncloa, concretamente en la calle Francisco Lozano 3; también que le hubiera gustado no casarse y que tuvo que soportar, como todas las mujeres de aquella época (y de las de otras), incomprensión y acoso.









COWORKING LA FÁBRICA

MARBELLA, BENIDORM Y COWORKING LA FÁBRICA,

AL SERVICIO Y EN BENEFICIO DEL COLEGIADO

MARBELLA







BENIDORM



PITT S.A.
Patrimonial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación

COWORKING La Fábrica

telecos.zone



Telefónica

Una puerta a un horizonte infinito

Trabajamos para ser la mejor vía de acceso a las tecnologías digitales que están transformando el mundo. Tecnologías que nos hacen dejar huella. Emprender. Crear. Disfrutar.

Porque ser la mejor vía de acceso no es solo estar aquí, sino en el próximo paso que vas a dar.

son marcas de Telefónica