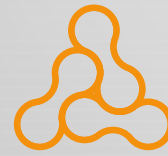


A Nosa Rede



colexio oficial
enxeñeiros de telecomunicación
galicia

Diciembre de 2019



Asociación
de Enxeñeiros
de Telecomunicación
de Galicia



Galicia: De la 5G a los gemelos digitales



Presidente

Julio Sánchez Agrelo

Director

Xavier Alcalá Navarro

Comité de redacción

Xavier Alcalá Navarro

Edita de Lorenzo Rodríguez

Ricardo Fernández Fernández

Julio Sánchez Agrelo

Coordinación y diseño

Ana Isabel Becerra Illanes

ISSN: 1699-3861

La revista A Nosa Rede no se hace necesariamente responsable de la opinión de sus colaboradores.



Asociación
de Enxeñeiros
de Telecomunicación
de Galicia

Escola de Enxeñaría de Telecomunicación
Campus Lagoas-Marcosende s/n
36310 Vigo - Pontevedra
T: 986 465 234 F: 886 125 996
administracion@aetg.gal

Síguenos en:



DIRECTORIO PROFESIONAL DE GABINETES E INGENIEROS DE TELECOMUNICACIÓN

ACBIA SOLUCIONES S.L.U. FAUSTINO CASTRO SANJORGE

Nº Colegiado: 12363
Móvil: 677163247
fcastro@acbia.com / acbia@acbia.com
Consult. Estratégica,
Conectividad/Comunicaciones, A.Técnica

ALFONSO MOREDO ARAÚJO

Nº de Colegiado: C16749
Teléfono: 656162452
Vigo
alfonsomored@coit.es
Consultoría en Sistemas de Gestión
de I+D+i para PYMES

BALSAINGENIERIA SL, ATELIER METROPOLITANO SL JOSE LUIS BALSAL CALVO

Nº de Colegiado: 2225
Teléfono: 981907976
Rúa Pla y Canela 27. 15005 A Coruña
oficina@balsaingenieria.com www.balsaingenieria.com
www.ateliermetropolitano.com
Ingeniería de telecomunicación, arquitectura e inmobiliaria

CESÁREO GARCÍA RODICIO

Nº de Colegiado: 8038
www.cesareox.com
+34 988 980044
Sistemas de Información

DOMOTECH, SL MARIO REBOREDA PUIME

Nº de colegiado: 8.518
Teléfono: 986229506
Vigo, Pontevedra
info@domotech.es www.domotech.es
ICT, Consultoría, WSN, Redes

DUOTELECO S.L. JOSÉ ANTONIO GARRIDO CIMADEVILA

Nº de colegiado: 6378
Rúa Luis Otero 2 bjdcha
36005 Pontevedra
Teléfono: 986866658
info@duoteleco.es www.duoteleco.es
Operador:Fibra,Móvil,Fijo,Wimax-EventosWiFi-IngenieríaICT.

EVENTYAM INGENIEROS, S.L. MARÍA E. BALTAR CARRILLO

Nº de colegiada: 6470
Teléfono: 615 663 964
Rúa Tarragona 39, 5ºD. 36211. Vigo. Pontevedra.
maria.baltar@eventyam.com
www.eventyam.com
Estudo do electromagnetismo en zonas laborais
según RD 299/2016.

GIZA INGENIERÍA S.L. LUIS MANUEL SÁNCHEZ GARCÍA

Nº de colegiado: 6179
Teléfono: 685815066
A CORUÑA
psanchez@gizaingenieria.es
http://www.gizaingenieria.es/
Estudio de Ingeniería. Proyectos de ICT e
instalaciones. Auditorías energéticas.

IRIX GALICIA S.L. CARLOS MOSQUERA MONTERO

Nº de Colegiado: 12589
C/Joaquín Cotarelo 2 bajo 15008 A Coruña
Teléfono: 981912305 • Fax: 981065200
irix@irix.es www..irix.es
SW a medida. Diseño web, Inst. y Manten.
Redes, Recup. Datos

JAIRÓ CHAPELA MARTÍNEZ

Nº colegiado: 17251
Teléfono: 665 529 205
Cangas do Morrazo (Pontevedra)
contacto@jairochapela.es
www.jairochapela.es
Desenvolvemento de proxectos de
innovación dixital. Formación TIC.

JAVIER FERNÁNDEZ FRAGA

Nº de Colegiado: 5039
C/Recatelo 21 - 2º A - 27002 - LUGO
Teléfono: 982100609 - javierfraga@coit.es
Proyectos, medidas radioeléctricas
e informes periciales.

JESÚS AMIEIRO BECERRA

Nº de Colegiado: 13432
O Porriño - Pontevedra
Teléfono: 630615609
jesus@jesusamieiro.com
http://www.jesusamieiro.com
Informes periciales, consultoría TIC,
software a medida, ICT

JULIO PÉREZ FORMOSO

Nº de colegiado: 6252
Ourense
Móvil 619419689
juliofp@iies.es www.julioformoso.es
Estudio de Ingeniería de
Telecomunicación

KASTEL INGENIERÍA JOSÉ RAMÓN PÉREZ CASTELAO

Nº de Colegiado: 14226
Rúa Amendeira, 25 baixo 27003,
LUGO
Teléfono: 685887625
info@kastel.es | www.kastel.es
Certificaciones, ICTs, Estudios
Viabilidad, Títulos Habilidades

MARÍA L. HIDALGO SOTELO

Nº de Colegiada: 7191
A Coruña
Teléfono: 630 940 650
mhidalgo@coit.es
Gestión innovación. Firma electrónica.
Herramientas SW. ICTs

A2-LUGO ARQUITECTURA E INGENIERÍA DE INTERMEDIACIÓN S.L. ADRIÁN RODRÍGUEZ FERNÁNDEZ

Nº de colegiado: 17284
Avenida Benigno Rivera nº101, Local 1
O Ceao (Lugo)
Teléfono: 982256284
adrian@a2proyectos.es
www.a2proyectos.es
Arquitectura, ingeniería y construcción

SMARTEL GESTIÓN Y SERVICIOS, S.L. MANUEL BERMEO PLANA

Nº de colegiado: 8681
Teléfono: 644302013
Sanxenxo (Pontevedra)
direccion@smartelgestion.com
www.smartelgestion.com
Radiocomunicaciones, informática, TDT,
Gap-fillers, proyectos y direcciones de obra

SONEN, CENTRO DE ACÚSTICA E SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES, S.L. CÁSTOR RODRÍGUEZ FERNÁNDEZ

Nº de Colegiado: 15080
Vial Centro Comercial, Parcela 11
32710 Pereiro de Aguiar - Ourense
Teléfono: 652 770 034
info@sonen.es www.sonen.es
Consultoría en acústica arquitectónica e
medioambiental

URBAN LAB MADRID BUSINESS CENTER AUGUSTO DE ARAÚJO TRIGO

Nº de Colegiado: C01743
Teléfono: +34 609408583
Manuel Tovar, 42- 28034 MADRID
adearaujo@urbanlabmadrid.com
www.urbanlabmadrid.com
Centro de Negocios y Coworking

XAVIER ALCALÁ NAVARRO

Nº de Colegiado: 1241
Teléfono: 670 518 226
Praza José González Doposo, 1 - 5ºD esq.
15009 A Coruña
xalcala@iies.es
Realización de proxectos de
radiocomunicaciones

Sumario

Carta do Director, Xavier Alcalá Navarro	4
Reportajes	6
“Ciberseguridad en la Unión Europea”, Marina Martínez García	6
Conferencias y conversaciones	7
“Hablando de IA con el profesor Bustince”, Humberto Bustince Sola	7
“Gemelos Digitales, retos tecnológicos y oportunidades ”	8
“El gran reto digital en Ferrol”, Donato Martínez Pérez de Rojas, Juan Ignacio Silvera Vez e Carlos Blanco Seijo	10
Actualidad	10
“La TDT y la liberación del 2º Dividendo Digital”	12
“Tendencias tecnológicas en el marco de la revolución digital”, Colaboraciones con la Amtega	13
“III Encuentro de confraternización da AETG”	15
“Premio al Mejor Expediente del Máster en Ingeniería de Telecomunicación de la Universidade de Vigo”	16
“Participación del COETG y la AETG en diferentes eventos”	17
Colaboraciones	17
“Redes privadas IoT (IdC) y LoraWAN: el matrimonio perfecto”, por David Rodríguez, Responsable de Desarrollo de Negocio en Axians	20
“Responsable de Desarrollo de Negocio en Axians”, Cellnex Telecom	22
“Digitalización en los Colegios Profesionales que integran el CGES”, por Oriol Sarmiento Díez, Presidente del Consejo Gallego de ingenierías (CGES)	24
“La Universidad ante las profesiones de futuro”, por Iñigo Cuiñas, Catedrático de la Universidad. Director de la Escola de Enxeñaría de Telecomunicación. Universidade de Vigo	26
“El mundo habla de 5G. En Ericsson lo estamos desplegando”, por Iván Rejón Pego, Director de Estrategia, Marketing, Comunicación y Relaciones Institucionales de Ericsson	28
“5G, la base de la transformación digital”, por Fernando Rex López, Head of Telecom Network Practice for Europe de Everis	30
“Huawei en el desarrollo digital de España”, por Chenyu Mars, Director General de Unidad Empresa para Huawei Iberia e Ethan Zhangyi, Director de Marketing y Soluciones para Huawei Iberia	32
“Gestión de la seguridad en entornos hospitalarios”, por Alexandre Tovar, Product Manager de IPM	34
“La importancia del Internet de las Cosas (IoT) en la sociedad actual”, por Gerardo José García Alvela, Director General en Itelsis Group	36
“El nuevo enfoque de la fibra óptica para las grandes compañías de telecomunicaciones”, lyntia	38
“Orange Bank, tan fácil como WhatsApp”, por David Martinez Pradales, Responsable de Comunicación Externa Orange	40
“Con voz propia”, por Darío Janeiro, Director general del de PuntoGal	42
“R, solución híbrida para digitalizar las empresas gallegas”, por Isidro Fernández de la Calle, Director de Empresas de R y del Grupo Euskaltel	44
“El paradigma de las redes definidas por software”, por José Julián Quirós, Director de Tecnología e José Vences, Director de Desarrollo de Negocio de Satec	46
“Los pilotos de 5G en Galicia”, por Marta Menéndez, Directora de Galicia de Telefónica	48

Carta del Director

Xavier Alcalá Navarro
Director ANR



Queridos colegas que aún tenéis un título de Ingeniería de Telecomunicación (y uso el adverbio de tiempo por lo que después vais a ver), amables lectores de toda titulación o sin ella (a quienes remito a un párrafo posterior):

Finalizamos un año, 2019, lleno de incertidumbres en muchos aspectos de la vida pero, con todo, lleno de avances. Valdría decir que en unos campos de la sociedad hubo dudas de más mientras en otros seguimos “a velocidad de crucero”. En estos trabajan, se esfuerzan, inventan, convencen y venden los responsables de los múltiples artículos, noticias y comunicaciones orales que constituyen la presente edición de *A nosa rede*.

Con independencia del drama global del cambio climático, sin –aparentemente– reparar en el gobierno limitado de España y aparte de la huida de cerebros desde Galicia, si analizásemos las palabras-clave de lo que viene a continuación, encontraríamos elementos de lo material (el *hardware*) y de lo inmaterial (el *software*) en proceso imparable. Veamos: Dominios de Internet, Internet de las Cosas, Redes definidas por Software, Fibra Óptica (Ciega

e Iluminada), Ciberseguridad, Datos Masivos, Inteligencia Artificial, Realidad Virtual, Realidad Aumentada, Gemelos Digitales, Ética de Usos (de los Datos), Redes (de Radio) de 5ª Generación, Teleseguridad Marítima, Vehículos Autónomos, Drones, Nubes Híbridas, Cadenas de Bloques... y hasta Banca Celular (si se nos permite este adjetivo distintivo).

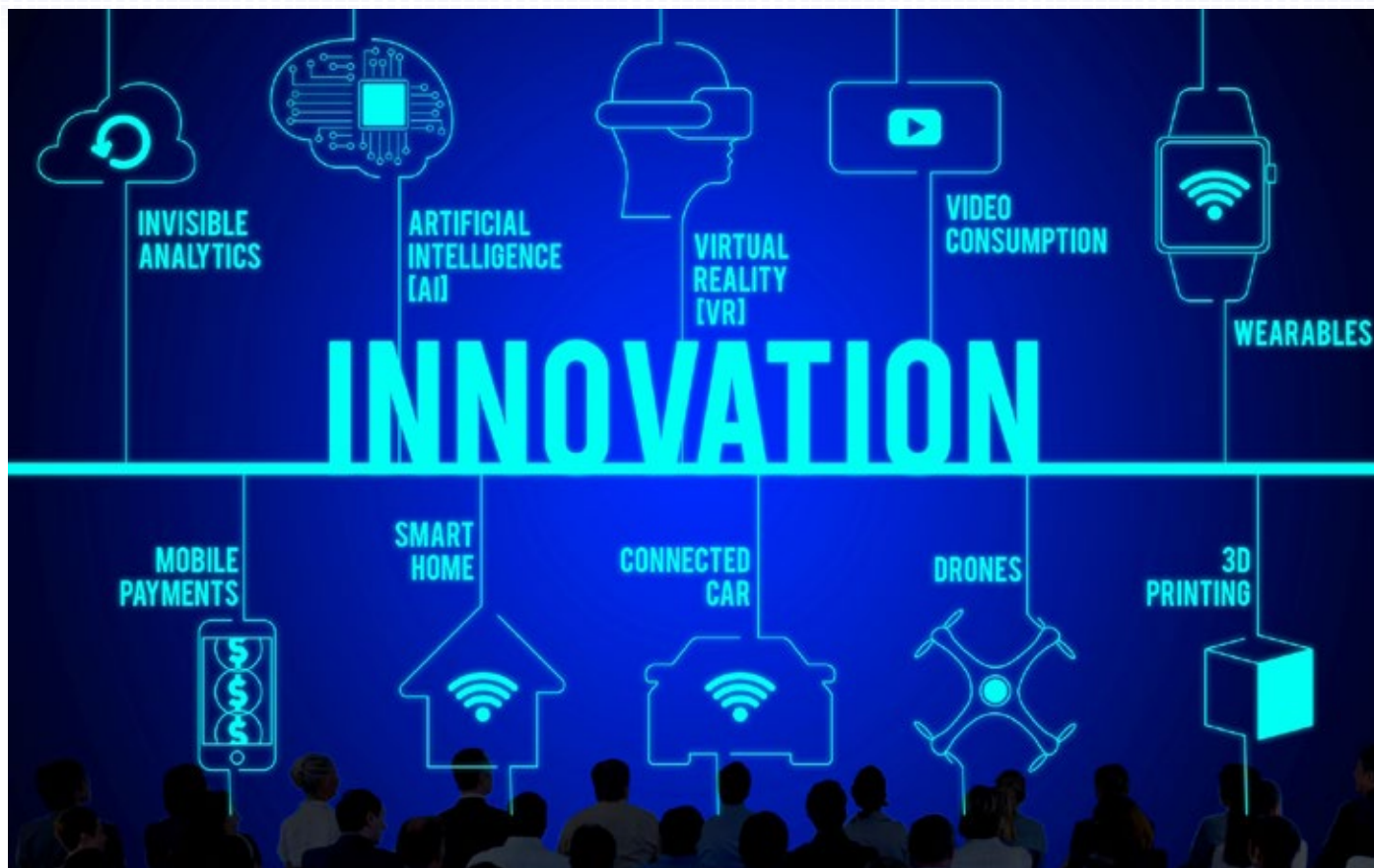
Hace muchos años (en mi caso, cincuenta y cinco), cuando nos enamoramos de las Telecomunicaciones y luego nos volcamos en ellas, lo hicimos porque entendíamos que tenían mucho de aquel “deber del ingeniero de telecomunicación: conseguir que desde cualquier punto de la Tierra se pueda intercambiar información con cualquier otro”. Lo que no podríamos imaginar es que la osadía humana llegase a superar la Tierra en su empeño de comunicar (el alunizaje de los astronautas yanquis nos iba a abrir los ojos) ni que se llegara a tan inmensa malla de transmisión de información entre personas y máquinas como en la que hoy vivimos.

Léanse los artículos que ofrece *A nosa rede* y se verá hasta dónde se capilariza la tal malla. Pensemos en las “guerras del litio” (alguna lejos de nosotros: en Bolivia o en la China; otra muy próxima, casi en la Raya Seca de Ourense). ¿Cuántos miles de millones de baterías se necesitan para que funcionen todos los sistemas con Internet de las Cosas que nos enuncia Xerardo García Alvela en su artículo?

Bien. Ya sé que al profesor Aníbal Figueiras no le gusta que hablemos de Telemática. Siempre me dijo que solo hay Telecomunicación y yo respeto su auctoritas de gran teórico; pero la profesión me enseñó que el equipamiento electrónico condiciona la programación informática y viceversa. Hay ingeniería telemática gracias a la cual – para poner un ejemplo– la compañía Orange lanza su *Orange Bank*. Bits y microondas se emparejan de manera que todo se vaya a resolver con los dispositivos móviles.

Quienes éramos ejercientes y docentes ya cuando todavía funcionaban la X.25 y los móviles analógicos sabemos bien que las fronteras entre las distintas técnicas de telecomunicar se van haciendo cada día más difusas desde hace décadas. De ahí el apelo, la llamada, la advertencia que nos hace el director de la Escuela “de Telecomunicación” (dejémoslo así) de Vigo. El profesor Íñigo Cuiña nos habla del problema de adaptar la docencia a la constante revolución (más que evolución) de la Tecnología con que trabajamos.

¿Qué interesa más, el título o el conocimiento especializado? En mi plan de estudios –el del 64– casi nada variaban nuestras especialidades: en unas pocas materias. Solo podíamos escoger entre Electrónica y Comunicaciones. Pero, pasado tanto tiempo, ¿cuántas especialidades hace falta tener? ¿Y cuántos títulos? ¿Se puede hablar de Ingeniería de Telecomunicación, sin más?



Eso nos llevan a un asunto que preocupa especialmente al decano del COETG: ¿quién puede formar parte de nuestra organización? Véase en el artículo del CGES que “el visado es la garantía que se le da a un cliente y a la sociedad en general de que un proyecto cumple con la normativa vigente, que está firmado por un técnico competente y que tiene un seguro de responsabilidad civil asociado”. Y a continuación preguntémonos: ¿qué es un “técnico competente” en Telecomunicaciones cuando hay tantas ramas competenciales nacidas del viejo tronco?

Al parecer tenemos una crisis de crecimiento, como evidencian las colaboraciones que acoge este número de *A nosa rede*: estamos en todo. Eso me hace recordar como a fines de los años 80 las juntas del COIT y de la AEIT hablamos de algo que existe en otras agrupaciones de ingenieros por el mundo adelante: el llamado “título profesional” que expiden a quien carece de título académico o tiene uno que no se acomoda exactamente al de la agrupación. Declaran así a quien lo solicita competente en la materia en que los asociados lo son, y con todos los efectos...

Y voy concluyendo: estamos en el Finis Terrae de Europa pero en Bruselas comienza uno de los Caminos de Santiago (con pleno derecho a celebración importante en el calorazo plúmbeo del verano flamenco). Quiero con esto incitaros a repasar lo que nos escribe Marina Martínez, física con mucha experiencia en despachos y pasillos de la Comisión Europea. En Bruselas hay una apuesta –no de futuro sino ya de presente– sobre la ciberseguridad: *Security Union*.

Marina –como yo– puede garantizar que el juego de la financiación de proyectos de la CE es limpio. Hace falta mojarse, competir confiadamente, para conseguirla. Para cada uno de nosotros es importante hacerlo desde su puesto en el centro de trabajo al que pertenezca; pero, como colectivo profesional, es muy importante que nos candidatemos para evaluadores:

Evaluando se aprende a juzgar lo que les importa a los funcionarios que deben asignar los fondos de la UE para el progreso constante en I+D+i+i’ (siendo la i’ la referente a la internacionalización). Todo es cuestión de tener experiencia profesional y manejar el Eurenglish en que se escriben las propuestas de proyectos. El proceso de evaluación tiene dos partes: en la primera el evaluador teletrabaja; en la segunda, se encuentra con sus colegas. En esos encuentros multinacionales, en Bruselas, se aprende mucho. Están en la línea de contactos de apertura de mentes que señala Darío Janeiro en otro campo profesional: el de la reunión de Icanm en Montreal...

En fin: gran abrazo a todos, con el deseo de que el 2020 sea para vosotros un año tan resultón como la cifra con que va a pasar a la Historia.

Reportajes

Ciberseguridad en la Unión Europea

Marina Martínez García

Responsable de H2020, áreas de Seguridad, Espacio, Transporte, PYMEs, Medio Ambiente y Bioeconomía
Oficina de CDTI-SOST en Bruselas

Octubre 2019 es el mes europeo de la ciberseguridad en el que los estados miembros, con el apoyo de ENISA (Agencia Europea de la Ciberseguridad), han desarrollado actividades de divulgación, así como de concienciación sobre una actitud responsable en las redes por parte de empresas, usuarios y consumidores.

En efecto, la ciberseguridad ya no es sólo una cuestión de índole económica sino que trasciende al ámbito de lo cotidiano. Algunas razones son la imparable tendencia a la digitalización de los servicios, que aumenta la exposición de ciudadanos, instituciones y todos los sectores de actividad económica a amenazas cada vez más importantes en cuanto a impacto. Estas amenazas evolucionan rápidamente de manera que, en muchos casos, las medidas de protección tienen un tiempo de vida efectiva muy corto.

Aspectos de nuestro día a día como la identidad digital y la privacidad son áreas en continua innovación de soluciones de ciberseguridad.

Otra tendencia relacionada con la ciberseguridad tiene una índole más social: se trata de los fenómenos de manipulación de la información, de desinformación o noticias intencionadamente falsas. Tienen como objetivo crear un estado de ánimo y de opinión en amplios sectores de la sociedad para influir/orientar tanto en el consumo como en aspectos políticos en procesos democráticos.

Por sectores, el bancario es el más avanzado en cuanto a inversión en medidas de ciberseguridad, seguido de los de infraestructuras críticas, automóvil y seguros. A la cola se sitúa el sector público, sin embargo el gran protagonista en los próximos años en cuanto a digitalización de servicios e información.

A nivel técnico, lo que se observa en los últimos veinticuatro meses es un incremento exponencial en el número de ciberataques y una mayor sofisticación de los mismos.

A nivel europeo, la Security Union es la política comunitaria que orienta todos los aspectos relacionados con seguridad de la Unión. El último informe de la Comisión Europea sobre las actividades y aspectos relacionados con la implementación de la Security Union destaca que la ciberseguridad es la segunda causa de preocupación entre la ciudadanía y las empresas (comunicación del 24 de Julio de 2019). Justo delante se halla la prevención de los fenómenos de radicalización en línea y en comunidades específicas.

A ese respecto, en los próximos meses se espera llegar a un acuerdo entre los estados miembros de la Unión para la creación de un Centro Europeo de Competencias en Ciberseguridad. También se pretende impulsar la investigación en herramientas innovadoras y detección



temprana de amenazas, así como la implementación de la directiva NIS sobre seguridad en la red. Se debe destacar la importancia que está tomando la lucha contra las amenazas híbridas (físicas y cibernéticas), especialmente en nuevas infraestructuras de comunicación como las redes de 5G. El Consejo de la Unión Europea ha aprobado poner en marcha una serie de acciones bajo el paraguas de "ciberdiplomacia" a nivel internacional para cooperación con países como Japón, Corea, Canadá y Estados Unidos en la lucha contra la cibercriminalidad y el ciberterrorismo.

En paralelo, se está llevando a cabo la revisión de la Estrategia Europea de Ciberseguridad, cuya primera edición data de 2013. Se espera una actualización de la misma hacia finales de 2019 o inicios de 2020. Esta estrategia marcará las líneas operativas y de inversión de la Unión en el ámbito de la ciberseguridad para los próximos cuatro a cinco años.

En el ámbito de I+D+i encontramos oportunidades inmediatas para el desarrollo y financiación de soluciones innovadoras en ciberseguridad en diferentes sectores a través del Programa Marco de la Unión Europea, Horizonte-2020:

Se trata de proyectos colaborativos donde empresas, entidades de investigación públicas y privadas, usuarios finales y administraciones tendrán la oportunidad de financiar y probar desarrollos pre-comerciales.

Se buscan soluciones eficientes de ciberseguridad aplicada a la protección de infraestructuras críticas, herramientas que garanticen protección a usuarios particulares, microempresas y pymes que no son especialistas en las TICs o bien cuyo presupuesto no les permite grandes inversiones en ellas.

Las convocatorias que abren este otoño y en primavera de 2020 premian el ensayo de soluciones de ciberseguridad cercanas a mercado que van desde temas de identidad digital hasta aplicaciones para desarrolladores de software. Además, a partir de 2020, la ciberseguridad se une a la inteligencia artificial para desarrollar aplicaciones, servicios y plataformas más efectivos en ámbitos de actividad de alto impacto económico y social como la medicina predictiva y diagnóstica, el vehículo autónomo, la eficiencia en las redes de distribución energética, logística y movilidad inteligente urbana, entre algunos ejemplos.

Finalmente, además de invertir en I+D+i, la Unión Europea está diseñando actualmente el programa Digital Europe, que pretende apoyar económicamente y con expertos la dotación de capacidades y habilidades en ciberseguridad por parte de la ciudadanía, pero también de universidades, centros de investigación y tecnológicos, administración pública y, sobre todo, empresas.

[Volver al sumario](#)

Conferencias y conversaciones

Hablando de IA con el profesor Bustince

Humberto Bustince Sola

Catedrático de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial de la Universidad Pública de Navarra y profesor honorario de la Universidad de Nottingham

El pasado día 3 de octubre tuvimos el privilegio de asistir a la conferencia del profesor Humberto Bustince de la Universidad Pública de Navarra titulada La revolución de la Inteligencia Artificial en la Medicina Actual, de la que dieron cumplida noticia medios ajenos y los propios del COETG- AETG.

Cuando se produce un hecho así –rodeado de expectación y con respuesta de público interesado– siempre hay algo más, que los media no pueden recoger porque ocurre en privado, cara a cara con el conferenciante o, quizá, en pequeña reunión.

Tal fue el caso en relación a nosotros, los miembros de la Juntas Directivas del Colegio y la Asociación de los Ingenieros de Telecomunicación de Galicia. Humberto Bustince, hombre de fácil manifestación vocal, con seguridad escénica, sabe ser simpático –capaz de “sentir con”– en las distancias cortas. Lo tuvimos con nosotros antes de la conferencia, en una cafetería, y después de ella en un restaurante.

No tardó en saber lo que nos parecía más llamativo a priori ni lo que resultó hasta chocante a posteriori. De acuerdo con lo que detectó nos fue respondiendo:

“En el mundo hay tres actores capacitados para la Ciencia y la Tecnología: los Estados Unidos, la China y la Unión Europea. Los tres se empeñan en la investigación de la Inteligencia Artificial por distintos motivos. En los EE. UU. prima la búsqueda de soluciones de IA para problemas tecnológicos; en la China, para el control de la sociedad; en la UE para la salud y a socio-economía 4.0.”

“Los EE. UU. y la China van por delante de la UE en el desarrollo y en la implantación de la IA. En Europa hay un freno a la proliferación de aplicaciones de la IA por motivos éticos. Por ejemplo, en las aplicaciones a la Medicina tiene un grande contrapeso en la confidencialidad, la anonimidad y la predictibilidad. En este último aspecto, la predicción de enfermedad y / o muerte puede actuar de manera fatal en los curricula.”

“En cuanto a los CVs y a la cuestión ética, existen programas de ordenador que aprenden en la selección de personal y actúan cada vez con más acierto. Están dirigidos a la selección de las personas que muestren mayor responsabilidad ética, no las mejores aptitudes. Presentan a la decisión de responsables de RR. HH. y dirección de empresa aquellos candidatos mejor dispuestos a abandonar el puesto solo en el momento en que menor trastorno le cause a la empresa y a no llevarse consigo el saber adquirido.”

“El uso de la IA mínimamente invasor de la intimidad puede ser de gran ayuda a las empresas. Véanse los casos de la predicción de embarazo de las mujeres

en función de las compras en los supermercados o de morosidad de los clientes de los bancos en función de los movimientos de cuentas. Con todo, hace falta insistir en la seguridad de los datos manejados por las compañías.”

“Se debería enfocar la vista en las grandes empresas que viven de los datos obtenidos por distintos canales. Su acierto está en la preselección de nuestros datos de cara a sus objetivos comerciales, aunque siempre quede la duda sobre otros usos que puedan hacer de ellos. Paradigmáticas en este aspecto son Google y Amazon.”

“Volviendo a los aspectos éticos del uso de datos masivos para los programas de IA, se pasa de las sospechas sobre las grandes corporaciones de los EE. UU. al caso de la China. En los EE. UU. la democracia funciona y, como consecuencia, se ejercen controles por los poderes legislativo y judicial. En la China el ejecutivo actúa sin reparos. En la UE el tratamiento de imágenes en la Medicina se ve limitado por la posible identificación del paciente; sin embargo en la China se usa para estudio de comportamientos.”

“El gobierno chino se comporta como el Big Brother que no pudo imaginar George Orwell, pues en sus tiempos ni se vislumbraba la IA. Ese gobierno procesa datos masivos sobre cada persona para predecir su posible pensamiento crítico con el régimen. En el caso de la gente joven, le sirve para permitir o impedir el acceso a estudios que puedan situar en puestos de responsabilidad a los sospechosos de disidencia futura.”

“Siguiendo con los comportamientos fuera de la ética general en la Humanidad, el empeño chino lleva a ofrecer sobornos a los científicos de los EE. UU. y de la UE para permitir a científicos chinos firmar artículos conjuntos sobre IA. Con esta maniobra grupos de investigación chinos intentan subir en las clasificaciones mundiales y, de esa manera, conseguir evaluarse para participar en proyectos internacionales subvencionados tanto en América como en Europa.”

Xavier Alcalá, director A Nosa Rede



Conferencias y conversaciones

Gemelos Digitales, retos tecnológicos y oportunidades

Cuestionario de *A nosa rede* para Juan Ignacio Silvera Vez, ingeniero de Telecomunicación, director de Programa de Productos Inteligentes en la Dirección de Tecnología y Transformación Digital de Navantia

ANR: ¿Qué ámbito de aplicación es el más exigente para justificar/rentabilizar la inversión en la capacidad de Gemelos Digitales?

JISV: El escenario más exigente y en el que nace la necesidad de los GDs es aquel en el que la intervención humana es delicada y muy limitada. En caso de problemas en la gestión delicada de un sistema, las personas a bordo de un buque no pueden intervenir dada la complejidad del mismo y las dificultades en los procedimientos de actuación. La única posibilidad es disponer de una réplica virtual que caracteriza el sistema tanto a nivel descriptivo como de comportamiento. Así un equipo de especialistas respaldados por una capacidad computacional elevada puede ayudar remotamente a la toma de decisiones y la ejecución del mejor plan de acción.

Otra característica natural deriva de la imposibilidad de hacer todos los ensayos de validación en el entorno de operación real y de que la capacidad de entrenamiento de las personas en dichos escenarios es limitada.

Estamos hablando, por ejemplo, de entornos como el aeroespacial, el submarino, el médico alrededor de la cirugía más sofisticada y, en el mundo del deporte, de competiciones al nivel la Fórmula 1.

ANR: ¿Cuáles son las claves de la visión del GD en Navantia dada la tecnología de sus productos y servicios?

JISV: La visión se apoya en la fusión de la tecnología de los datos y de la ingeniería basada en modelos. Navantia, como creadora de sus productos, sabe como deben comportarse ya que estos productos se desarrollan a partir de la definición de sus capacidades, funcionalidades y prestaciones (requisitos en general). El Gemelo Digital pone en valor dicho conocimiento en forma de modelos cuya sofisticación es incremental y que aprenden de los datos de la realidad de operación.

Los Gemelos Digitales únicamente basados en datos no anticipan una calidad de ejecución de acciones predictivas o, mejor aún, prescriptivas a corto plazo. Ello depende de la disponibilidad de escenarios de entrenamiento, incluyendo casos de operación anormales e incluso fallos. Lo importante es aprender a distinguir las condiciones normales de operación de las que apuntan a una degradación o síntoma de fallo.



ANR: ¿Cuáles son las bases habilitadoras de los Gemelos Digitales?

JISV: Podemos citar como capa básica la ingeniería basada en modelos, la orientación de la empresa o entidad hacia los datos, la capacidad de gestión adecuada de los mismos mediante una arquitectura digital flexible, escalable, segura y robusta.

No se debe confundir con la sensorización y el Internet de las Cosas (IoT). El conocimiento del comportamiento real de las cosas es parte del Gemelo Digital pero no sólo a efectos de representación como haría un SCADA sino que dicha información se procesa respecto a los umbrales de los patrones de comportamiento nominal para los que la salud del sistema está asegurada durante un período de funcionamiento óptimo. La determinación de esos patrones de comportamiento nominales y la detección de síntomas de averías o de degradación de salud y prestaciones ayuda a la detección temprana de averías/fallos y a la optimización del mantenimiento del sistema basado en los parámetros prácticos (disponibilidad funcional y riesgos de deterioro, accidentes, etc.).

Conferencias y conversaciones

Una de las bases sobre las que se edifica el GD es el modelo de datos del sistema, identificando los datos necesarios según las aplicaciones de consumo, sus características y propiedades, así como su organización y política de gestión.

ANR: ¿Qué aportación de valor representa el GD para las empresas de base tecnológica?

Los Gemelos Digitales representan, por un lado, unos productos tecnológicamente avanzados, ya sea de Defensa —en el caso de Navantia— o en otros sectores industriales; y, por otro lado, la oportunidad de incrementar la oferta de servicios avanzados al cliente.

El cliente es el que adquiere dichos productos con funcionalidades avanzadas y se suscribe a una serie de servicios de valor habilitados por el uso de Gemelos Digitales.

No debemos olvidarnos del “cliente interno”: la propia empresa y las oportunidades de integración horizontal y vertical de cada sector alrededor de los Gemelos Digitales. La mejora de la eficiencia es intrínseca en base a la continuidad digital y el concepto de dato único. La información se escribe una vez y los datos se explotan de forma múltiple y armónica.

ANR: ¿Qué otros sectores pueden tener interés en los Gemelos Digitales?

JISV: Cualquier sector cuyas empresas o entidades prestan servicios avanzados que requieran algo más que la información percibida naturalmente y las habilidades humanas en su intervención. Pueden mejorar su catálogo o la calidad del mismo si disponen de tecnología y capacidad de Gemelos Digitales. La medicina es un buen ejemplo, dada la complejidad del cuerpo humano como sistema múltiplemente realimentado: se están desarrollando GDs cada vez más complejos que tratan de replicar los mecanismos básicos de la biología molecular para pacientes específicos.

Estos modelos serán específicos de cada persona y ello dará lugar a tratamientos específicos más eficaces que los actuales, cuyo comportamiento está validado para determinadas poblaciones representativas.

Se modelizan las células, las proteínas y las interacciones moleculares, para tratar de acotar los mecanismos de replicación y muerte celular en los procesos tumorales.

Sectores más clásicos, como el aeroespacial en el dominio del espacio y la Fórmula 1 en el deporte, son buenos ejemplos de la utilidad de los Gemelos Digitales. Una nave aeroespacial en órbita no dispone de recursos humanos a bordo para enfrentarse a situaciones complejas y no se pueden aplicar más recursos dada la limitación de acceso del medio. En la Fórmula 1 se han limitado el número de ensayos reales posibles y la limitación de apoyo in situ obliga a una intervención remota desde la virtualización de los ensayos, del estudio de los datos en las pocas pruebas o en la propia carrera. La optimización de ajustes en cada circuito y condiciones es clave para el éxito del

equipo.

ANR: ¿Cuáles son las limitaciones tecnológicas más relevantes para un desarrollo acelerado de los Gemelos Digitales?

JISV: Por un lado, la capacidad de generar modelos cada vez más complejos y representativos y —cómo no— su validación en la realidad. La analítica de datos requiere una ingente capacidad de almacenamiento y de proceso, pero las arquitecturas generales de proceso empiezan a verse superadas para analíticas específicas con hardware orientado al algoritmo, para deducción de información relevante o conclusiones útiles en la toma de decisiones.

La capacidad en la nube empieza a ser significativa en entornos de acceso de red rápidos y continuos, pero no todas las aplicaciones disponen de esta capacidad a pesar de los próximos despliegues de red de datos como la 5G, especialmente en el entorno marino.

Otra limitación es la capacidad de replicar escenarios que se ajusten a la realidad mediante los cuales se entrenen algoritmos: es una forma de acelerar el aprendizaje.

Otra limitación es cultural. Antes el esfuerzo de modelización y simulación, así como de análisis, era cosa de pocos para aspectos de dimensionamiento ingenieril mientras que ahora el mundo de la modelización y simulación ha avanzado enormemente para identificar las prestaciones de las cosas que creamos e incluso la evolución de su salud.

ANR: ¿Qué representa el GD en el sector naval dentro de los programas de buques más sofisticados?

JISV: En los buques más sofisticados, como las fragatas o los submarinos, el GD representa la capacidad de conocer el estado de salud del sistema en cada momento, de reaccionar ante incidencias e imprevistos, mejorando la seguridad y su capacidad durante la operación.

Los GDs permitirán tomar mejores decisiones y evitar errores humanos, simplemente por poner en valor el conocimiento que acarrearán su concepción y uso.

Los nuevos buques de la estrategia SMART de Navantia, dispondrán de un Gemelo Digital como núcleo alrededor del cual se orquestrarán las diferentes funciones operativas y de gestión de salud en forma de un sistema inteligente de plataforma, mando y control, comunicaciones y ciberseguridad (C4IPM), todo ello con su réplica en tierra a efectos de extensión de las capacidades propias y de la flota.

Xavier Alcalá, director A Nosa Rede

Conferencias y conversaciones

El gran reto digital en Ferrol

Donato Martínez Pérez de Rojas, Juan Ignacio Silvera Vez y Carlos Blanco Seijo
Ingenieros de Navantia



Quien ama su profesión, quien se ilusiona con ella, nunca tiene tiempo para olvidarla. Interesante el fenómeno que se está produciendo alrededor de las conferencias-coloquios que organizan conjuntamente la AETG y la AMTEGA: aparte de las presentaciones formales, hay tres momentos de “chismorreio tecnológico” (permítasenos esta definición vulgarizante) en cada ocasión. Tenemos el café de antes, el vino con pinchos de después en la Cidade da Cultura y, finalmente, un almuerzo sin prisas. La camaradería y los caldos gallegos sueltan las lenguas y se entra en matices.

El 28 de octubre pasado, nuestro decano y la colega Rosa Méndez introdujeron ante un público muy atento a los “responsables ideológicos” de la revolución que se va a producir en Ferrol, ciudad que, tal vez, tiene el mayor número de mentes dedicadas a la ingeniería per cápita de toda España. Un ingeniero naval, Donato Martínez, y dos compañeros nuestros, Carlos Blanco y Juan Ignacio Silvera, nos contaron lo que hay por detrás de que Ferrol y la Ferrolterra lleven desde mediados del siglo XVIII sometidos a picos y valles en su economía.

Martínez fue muy preciso: el vaivén de la construcción naval militar tiene grandes picos de demanda cada treinta años. La capacidad de ingeniería y construcción creada durante los picos sufre de infrautilización en los valles. Los avances tecnológicos producidos durante los valles conducen a un desfase entre el pedido y la entrega pues no son fáciles de implementar cuando se produce el pico... Esto se entiende bien porque un navío de guerra es la máquina más compleja que se puede fabricar, sobre todo teniendo en cuenta que es un vehículo-vivienda.

Cuando observamos la evolución de los buques de las armadas a lo largo del tiempo y comparamos sus potencias de ataque, observamos que un navío de línea a vela necesitaba unos ochocientos hombres para gobernarlo y hacerlo efectivo en batalla. Hoy, una máquina infinitamente más potente puede ser gobernada por unas docenas de especialistas (ya nadie es solamente “marinero” en los barcos que salen de los astilleros modernos).

Y ese aspecto de la especialidad lleva a uno de los “mantras” de las exposiciones de nuestros compañeros, ampliadas fuera del palco del Auditorio Xosé Neira Vilas: en Ferrol se va a levantar un enorme astillero cubierto, dentro del cual cabría hasta la catedral de Santiago; y en ese espacio se han de construir unas fragatas al límite del conocimiento tecnológico actual.



Conferencias y conversaciones



Todo lo que se haga –arquitectura, equipamiento y productos– pertenecerá a la “industria 4.0”. Eso implica la absoluta digitalización de los procesos; y, para conseguirla, la base son las personas: las que diseñan, fabrican y mantienen; y las que tripulan y realimentan información al correspondiente arsenal de base.

Para avanzar, hace falta gestionar con tino el cambio digital de los fabricantes y de los usuarios de lo fabricado; hay que descubrir entre ellos el “talento digital” para su cooperación; se debe conformar una estructura digital articulada y granular, global.

Nuestros camaradas telemáticos coinciden plenamente en lo que va a representar el salto cuántico que se producirá a orillas de la ría de Ferrol (y que dejaría asombrados a los ingenieros de la Ilustración, diseñadores del “pequeño San Petersburgo” de la España imperial). Silvera y Blanco –aún con distintas responsabilidades dentro de la gran aventura en que se embarcaron– manejan conceptos de difícil intelección para quien no tenga la formación que nos hace ingenieros “raros”, mujeres y hombres con capacidad de abstracción de sobra como para no confundirnos entre bits y microondas:

El primero es la Internet de las Cosas: zonas de aprovisionamiento, astillero y barco en construcción han de estar en red; máquinas y piezas, hasta personas, todos estarán comunicados en ese submundo y, tal vez, con el mundo.

El segundo es el uso masivo de datos, que deben ser seleccionados, organizados y dirigidos al producto de calidad máxima (imagínese el juego de *big data* correspondiente a un barco de guerra con –a lo mejor– 50.000 referencias de partes).

El tercero, y relacionado con el anterior, es la inteligencia artificial afinada para el objetivo peculiar que representa una fragata navegando por cualquier mar del Globo cerca o lejos de la base.

El cuarto y más llamativo viene siendo el “gemelo digital”: si todo lo anterior funciona en conjunto armónico, desde el momento de la concepción del navío ya hace falta ir creando en sus mínimos detalles una “figura virtual” de lo que después va a ser la gran máquina real. Dicha máquina ha de llevar sensores capaces de informar del estado del conjunto para que su gemelo virtual esté actualizado en tiempo real.

Silvera califica de “sistema ciber-físico” y “fusión de lo real con lo virtual” (en lo que incluye la realidad aumentada) al doble producto que Navantia va a entregar a la Armada española: los gemelos material y telemático...

La pena de tratar con gente muy ocupada es no poder finalizar las inacabables conversaciones que provocan las novedades. Queda en el aire una sobre algo que también nacía de la colaboración AMTEGA-AETG: semanas antes el profesor Humberto Bustince nos había dejado muy impresionados con lo referente a la inteligencia artificial en la Medicina; y cuando ya nos despedíamos de los compañeros de Navantia, surgió la pregunta: ¿se podría crear un gemelo digital de cada persona a modo de ficha médica?

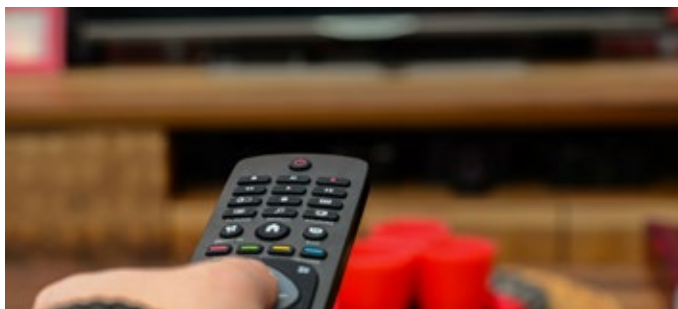
Respondieron que sí; pero que, por el momento, de sobra tienen con pensar en los barcos.

Ahora bien, los barcos nuevos, aunque automatizados y robotizados, llevan pacientes en potencia a bordo, y ya pasó a la historia aquel esquemita del cuerpo humano dividido en partes para tratar vía radio con el médico dolencias de tripulante. ¿Se extenderá el gran proyecto de Navantia a la salud de las dotaciones de buque mentalizadas en la digitalización?

Continuaremos informando...

Xavier Alcalá, director A Nosa Rede

La TDT y la liberación del 2º Dividendo Digital



En junio de 2019 se publicó el [Real Decreto 391/2019](#) por el que se aprueba el nuevo Plan Técnico nacional de la Televisión Digital Terrestre y se regulan determinados aspectos para la liberación del Segundo Dividendo Digital.

La liberación del Segundo Dividendo Digital es un proceso que consiste en la reorganización y abandono de algunos canales en los que se está emitiendo la Televisión Digital Terrestre en la actualidad, para dejar libre la banda de 700 MHz necesaria para nuevos servicios sustentados con tecnologías de quinta generación.

Este proceso, que debe estar acabado a más tardar el 30 de junio de 2020 para cumplir un mandato europeo ya que afecta a toda la Unión Europea, supone un cambio muy significativo para los usuarios. La Asociación de Enxeñeiros de Telecomunicación de Galicia colabora con la Secretaría Xeral de Medios de la Xunta de Galicia en la difusión de este proceso de cambio a través de un Plan de Comunicación e Información que recoge los reales decretos publicados sobre la liberación del segundo dividendo digital y sus implicaciones.

El Dividendo Digital es el conjunto de frecuencias que han quedado disponibles en la banda de frecuencias tradicionalmente utilizada para la emisión de la televisión, gracias a la migración de la televisión analógica a la digital. La televisión analógica utilizaba parte de la banda de frecuencias de VHF y UHF, siglas que no nos resultan desconocidas y que venían a ser las bandas de frecuencia comprendidas entre 47 y 230 MHz y la banda que va desde 470 a 862 MHz.

El proceso de liberación del Dividendo Digital consiste en dejar libres algunos de los canales en los que se emite la TDT para que puedan ser utilizados por nuevos servicios de banda ancha, así el 1º Dividendo Digital (años 2014 y 2015) consistió en dejar libre los canales que emitían en la banda de 790-862 MHz (llamada comúnmente banda 800 MHz) para servicios de telefonía móvil de cuarta generación o 4G, mientras que el 2º Dividendo Digital consiste en dejar libre los canales que se emiten actualmente en la banda de 694-790 MHz (llamada comúnmente banda 700 MHz) para dar paso a nuevos servicios de quinta generación o 5G.

El espectro radioeléctrico es un recurso escaso y tiene una gran demanda. La banda de 700 MHz resulta de especial

interés puesto que tiene excelentes características de propagación, lo que la hace muy interesante para la tecnología 5G, pero no es posible que coexistan en la misma banda los nuevos servicios 5G con los canales TDT. Las interferencias que se ocasionarían hacen que este proceso de recolocación de canales de TDT sea imprescindible.

Así, la banda de 700 MHz que está principalmente ocupada en la actualidad por canales de televisión digital terrestre, quedará totalmente libre para los servicios basados en tecnología 5G, planificando nuevas frecuencias en la parte de la banda que continuará siendo utilizada por la TDT, llamada comúnmente banda sub 700 MHz, comprendida entre 470 y 694 MHz.

El cambio de frecuencias de algunas emisiones TDT no requiere que haya que cambiar de televisión, antena o receptor de TDT, aunque en muchos casos es necesario realizar adaptaciones en la instalación de recepción de la señal de televisión de los edificios, en función del equipo de recepción existente en el inmueble y del área geográfica dónde se ubique la vivienda.

Los cambios en las diferentes áreas geográficas dependerán de la existencia o no de múltiples digitales que emplean la banda de 700 MHz. La provincia de A Coruña, es uno de esos casos en los que no se producirán cambios de frecuencias en los múltiples digitales de ámbito nacional ni autonómico, pero sí en el resto de las provincias gallegas. En estas zonas, las adaptaciones dependerán de la infraestructura previamente instalada: si existe una antena individual no será necesario realizar ninguna adaptación en el sistema, en cambio si se trata de una antena colectiva, será necesario realizar actuaciones en los amplificadores monocanales y en las centralitas programables. En cualquier caso, será necesario resintonizar todos los televisores independientemente de la zona en la que se hallen.

El coste de las actuaciones necesarias para realizar las adaptaciones está subvencionado. Red.es es la entidad pública que gestiona estas ayudas, reguladas a través del [Real Decreto 392/2019 de 21 de junio](#). Pueden tramitarse de manera online en el siguiente [enlace](#) entre el 26 de septiembre de 2019 y el 30 de septiembre de 2020.

Los beneficiarios de estas ayudas son las comunidades de propietarios de edificios o conjunto de edificios. Para la tramitación de las ayudas, podrán actuar como representantes voluntarios de la comunidad, las personas encargadas de prestar los servicios de administración de la finca o bien la empresa instaladora de telecomunicación que hubiera realizado la actuación subvencionable.

Enmarcado en el plan de divulgación de la AETG, el pasado día 1 de diciembre se publicaba en La Voz de Galicia el artículo del ingeniero de telecomunicación experto en la materia, Javier Fernández Fraga, [“5G: es hora de ordenar la estantería”](#).

Tendencias tecnológicas en el marco de la revolución digital

Colaboraciones con la Amtega



En virtud del convenio suscrito con la Axencia para a Modernización Tecnolóxica de Galicia, desde la Asociación de Enxeñeiros de Telecomunicación de Galicia llevamos a cabo anualmente una serie de iniciativas encaminadas al fomento de la Sociedad de la Información y la promoción de las Tecnologías de la Información y la Comunicación.

Además de actuaciones de corte más puramente técnico como el análisis de la calidad del servicio de las redes de telefonía y banda ancha existentes en Galicia, programamos una serie de iniciativas de formación, divulgación y asesoramiento a la sociedad y a los agentes implicados en materia de Tics. Concretamente, este año celebramos en la Cidade da Cultura de Galicia dos jornadas de contenido tan innovador como puede ser la incidencia de la Inteligencia Artificial en la Medicina o la revolución digital en entornos de desarrollo de buques.

Ambos actos fueron presentados por Julio Sánchez Agrelo, presidente de la Asociación de Ingenieros de Telecomunicación de Galicia, acompañado en la primera de las jornadas por la directora de la Amtega, Mar Pereira Álvarez, y en la segunda, por la directora del área de la Sociedad de la Información, Rosa Méndez Calvo.

“La revolución de la Inteligencia Artificial en la Medicina Actual”

La primera de las jornadas, bajo el título “La revolución de la Inteligencia Artificial en la Medicina Actual”, fue impartida por el catedrático de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial, de la Universidad de Navarra y

profesor honorario de la Universidad de Nottingham, Humberto Bustince Sola, el pasado día 3 de octubre.

Durante su intervención, el ponente analizó en profundidad los efectos de los Big Data y la Inteligencia Artificial en la Medicina. Explicó como la Inteligencia Artificial y la Ciencia de los Datos pueden contribuir a la detección y diagnóstico de determinadas dolencias, como el cáncer, y expuso varios casos de uso en los que se están aplicando estas tecnologías. Señaló también la importancia de las implicaciones éticas en la implantación de este tipo de tecnologías en el área de la medicina personalizada, destacando la relevancia del juicio clínico, lo cual no puede ser sustituido por máquinas a la hora de establecer un diagnóstico. El ponente finalizó su exposición recordando mujeres tecnólogas como Ada Lovelace, Hedy Lamarr o Margaret Hamilton, a las que quiso realizar un homenaje como precursoras de la Inteligencia Artificial.

“Gemelos Digitales y el reto de los Buques Inteligentes”

La segunda jornada, celebrada el día 28 de octubre, también en la Cidade da Cultura y bajo el título “Gemelos Digitales y el reto de los Buques Inteligentes”, fue impartida por los ingenieros y Directores de Navantia, Donato Martínez Pérez de Rojas, Juan Ignacio Silvera Vez y Carlos Blanco Seijo. Presentaron una visión general del plan de transformación que da lugar al Gemelo Digital en el ámbito de la construcción naval, abordaron los retos y oportunidades de esta tecnología y su implicación en el ecosistema naval y marítimo, finalizando con la

Actualidad



exposición de un caso de aplicación en los futuros buques de la Armada Española.

Donato Martínez, destacó la compleja situación en la que se halla la industria naval debido a los largos ciclos de oferta y demanda y a la necesidad de hacer buques con cero emisiones. Para Navantia, el Astillero 4.0, faro de la transformación digital, actúa como catalizador para ser más eficiente, mejorar los sistemas de innovación y mejorar la colaboración con las partes interesadas.

Juan Ignacio Silvera resaltó la importancia del concepto de Gemelo Digital como máxima palanca a la transformación y como se conforma desde la inteligencia de los datos y los modelos para crear valor, tanto hacia el cliente en forma de nuevos productos y servicios inteligentes como internamente mejorando la eficiencia. Finalmente subrayó que es la experiencia enriquecida alrededor de las personas la que materializa y valida esta aportación de valor.

Cerrando las intervenciones, Carlos Blanco presentó los objetivos y bases del Gemelo Digital que incorporarán las futuras fragatas de la Armada y como éste contribuirá a la mejora en las operaciones y ciclo de vida de estos buques.

Ambas conferencias están disponibles en el canal de [Youtube del COETG/AETG](#).



Actualidad

III Encontro de confraternización da AETG

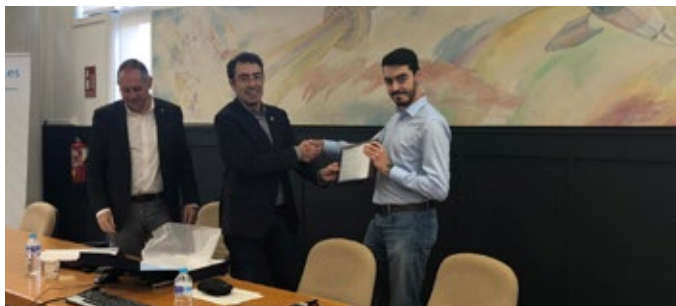
El viernes día 8 de noviembre tuvo lugar en la taberna “La Ultramar” de Pepe Vieira de Pontevedra el tercero de los encuentros de confraternización organizado por la AETG para ingenieros de telecomunicación asociados, una celebración que se va consolidando año tras año y en la que los asistentes tienen la oportunidad de reencontrarse con antiguos compañeros y compartir experiencias con otros colegas de diferentes generaciones y edades, que trabajan en disciplinas muy dispares. Acudieron a la cita ingenieros de telecomunicación que ocupan cargos de responsabilidad en centros tecnológicos de la administración pública,

directivos de operadoras de telefonía móvil, de empresas de fabricación de equipos y compañías de servicios en áreas innovadoras como la ciberseguridad. También participaron profesores de enseñanza media y superior e ingenieros de telecomunicación que se dedican al ejercicio libre de la profesión.

La jornada transcurrió en un ambiente distendido en el que se compartieron experiencias profesionales y personales, con el firme compromiso de dar continuidad a esta iniciativa por parte de todos los asistentes.



Premio al Mejor Expediente del Máster en Ingeniería de Telecomunicación de la Universidade de Vigo



Luis Antonio López Valcárcel recibe el premio al Mejor Expediente Académico del Máster en Enxeñaría de Telecomunicación

El pasado día 29 de noviembre el decano del COETG, Julio Sánchez Agrelo, entregaba el galardón Mejor Expediente Académico del curso 2018/2019 del Máster en Ingeniería de Telecomunicación de la Universidade de Vigo, a Luis Antonio López Valcárcel, el alumno con la mejor puntuación de su promoción.

El premio, concedido por la Asociación de Enxeñeiros de Telecomunicación de Galicia, a propuesta de la Escola

de Enxeñaría de Telecomunicación de la Universidade de Vigo, se enmarca dentro de los Premios Galicia de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información que tradicionalmente son entregados en la Noite Galega das Telecomunicacións, excepto este galardón, el mejor expediente, del cual se hace entrega en la propia Escuela.

Conferencia de Santiago Torres López en la Escuela de Ingeniería de Telecomunicación

En el marco de las actuaciones de colaboración que llevamos a cabo anualmente con la Escuela de Ingeniería de Telecomunicación de Vigo, durante la misma jornada del día 29 de noviembre, el ingeniero de telecomunicación y vocal del COETG, Santiago Torres López, impartió una conferencia dirigida a los alumnos del Máster en la que trató de orientar a los futuros ingenieros basándose en su propia experiencia y trayectoria profesional. Santiago es experto en acceso radio de telefonía móvil y posee un amplio bagaje en puestos relacionados con la construcción y optimización de la red de uno de los operadores de telefonía móvil más importantes a nivel nacional.

Proyecto Escoita, tecnología al servicio de las personas



El pasado mes de octubre entraba en funcionamiento el sistema "Escoita", un proyecto pionero que resuelve el problema de la barrera sensorial de las personas con dificultades visuales, facilitándoles el acceso en tiempo real, sin retardo, a la narración de los encuentros deportivos.

La iniciativa partió de un aficionado del Real Club Deportivo de A Coruña con deficiencia visual, Jesús Suárez, que contactó, entre otras entidades, con el Colexio Oficial de Enxeñeiros de Telecomunicación de Galicia para buscar una solución a las dificultades propias de las personas invidentes en este tipo de eventos.

Además del COETG, el desarrollo de esta iniciativa fue posible gracias a la participación de entidades como el Ayuntamiento de A Coruña, la Facultad de Comunicación

Audiovisual de la UDC, el Real Club Deportivo de A Coruña, la ONCE y las emisoras de radio Cadena Cope, Radio Coruña, Radio Intereconomía, Radio Marca, Radiovoz, Onda Cero, Radio Gallega y RNE en Galicia. La aportación del COETG viene de la mano del ingeniero de telecomunicación Javier Fernández Fraga, quien realizó labores de asesoramiento técnico para desarrollar el proyecto.

El sistema "Escoita" permite recibir en tiempo real la audiodescripción de eventos deportivos a las personas con discapacidad o dificultad visual, rompiendo de esta forma la barrera sensorial que les impide disfrutar de los encuentros de forma natural, incluso de aquellos eventos que no son retransmitidos por ningún otro canal como la radio o la televisión.

Este ambicioso proyecto ya se encuentra en funcionamiento en el Estadio Municipal de Riazor y en el Palacio de los Deportes de A Coruña, retransmitiendo las actividades que se celebran en los dos principales escenarios deportivos de la ciudad, fue presentado a finales del mes de septiembre en el Palacio Municipal de A Coruña. En la misma fecha tuvo lugar la primera reunión de trabajo en la que participamos junto con el resto de entidades implicadas, con el objetivo de dar solución a las personas con discapacidad visual en la cobertura de eventos deportivos mediante la utilización de tecnologías de radio sin retardo.

Actualidad

Participación del COETG y la AETG en diferentes eventos

WordCamp Pontevedra

El pasado mes de septiembre se celebró la **WordCamp Pontevedra 2019**, evento sobre Wordpress al que asistieron multitud de expertos en desarrollo web a través de este gestor de contenidos digitales y que reunió en la ciudad a más de 300 personas durante el fin de semana del 20 al 22 de septiembre.

Compartimos stand con la asociación PuntoGal, en un evento con un intenso programa de conferencias, talleres, concursos y mesas de trabajo, en el que también hubo lugar para dar a conocer la labor del COETG y AETG y de los ingenieros de telecomunicación, tan presentes en este área de trabajo.

ISACA Roadshow Galicia

También durante el mes de septiembre pero en esta ocasión en Santiago de Compostela, tuvo lugar el **ISACA Roadshow Galicia 2019**, el I Congreso de la entidad homónima, en el que se reunió buena parte de la comunidad de profesionales de la zona noroeste de España, tanto de empresas, como del área universitaria y de organismos oficiales, además del COETG. Participaron expertos en Auditoría de TI, Ciberseguridad, Riesgos Tecnológicos y Gobierno de TI,. Se celebraron conferencias y mesas redondas con los mejores expertos en cada área, siempre bajo un enfoque práctico y con la finalidad de conseguir un intercambio de conocimiento de las distintas materias. Julio Sánchez Agrelo, decano del COETG participó en la mesa redonda “La formación y los profesionales en Galicia”.

Tour asLAN

Conceptos como Inteligencia Artificial, Redes 5G e entornos MultiCloud están a introducir cambios vertiginosos nos departamentos de innovación das empresas e ofrecen grandes oportunidades para desenvolver novos servizos a startups e compañías tecnolóxicas. Desta maneira poderíamos resumir en certo modo o ciclo de conferencias que se desenvolveu no Tour **Tecnolóxico asLAN 2019** celebrado o día 24 de outubro en Santiago de Compostela e no que o COETG participou como entidade colaboradora. A presente edición fixo escala en Galicia despois de visitar as cidades de Barcelona e Málaga, completando o tour os días 7 e 21 de novembro en Valencia e Zaragoza, respectivamente.

O Secretario do COETG, Ricardo Fernández, foi o encargado de clausurar o acto, ao que asistiu un importante número de profesionais e representantes do sector, interesados en coñecer de primeira man as últimas tendencias e innovación das empresas participantes.



Actualidad

Participación del COETG y la AETG en diferentes eventos

CyberSecGal

En el mes de octubre participamos en el **CyberSec@Gal 2019**, encuentro liderado por entidades gallegas con el objetivo de formar e informar sobre normativas, soluciones, retos y amenazas en seguridad en el universo digital; que incluía una serie de charlas, talleres y retos que se celebraron en diferentes jornadas entre el 14 y el 17 de octubre en Vigo, Santiago y A Coruña. El acto finalizó con la entrega de varios premios en diferentes categorías, uno de los cuales fue entregado por el decano/presidente del COETG/AETG, Julio Sánchez Agrelo.

El CyberSec@Gal está enmarcado en el programa de la Cátedra R en Ciberseguridad. Fruto de la colaboración tripartita de R y las Universidades de Vigo y A Coruña, es la primera cátedra interuniversitaria gallega y persigue



promover el desarrollo de competencias profesionales del alumnado universitario y mejorar la capacitación de los miembros de la comunidad universitaria. El objetivo es adaptar todo ese potencial de conocimiento y preparación a las necesidades de la empresa fomentando en paralelo a formación continua, la innovación y la investigación en el área de la Ciberseguridad.



Culturalgal

Durante el último fin de semana de noviembre tuvo lugar también en Pontevedra el **Culturalgal**, la feria de las actividades culturales de Galicia, un encuentro de referencia con un variado programa de actividades en diferentes escenarios elaborado con las propuestas de empresas, artistas e instituciones. El COETG compartió stand con la Asociación Puntogal, en el que invitó a los usuarios a probar el equipo de Realidad Virtual, con el que pudieron disfrutar de una experiencia inmersiva convirtiéndose en protagonistas de los grandes hitos de la historia en los que las telecomunicaciones jugaron un papel importante.

Día da Galeguidade Empresarial

El pasado día 11 de diciembre, el vocal del COETG Javier Fernández Fraga participó en el acto de celebración del *Día da Galeguidade Empresarial* organizado por el Foro Peinador, dedicado al empresario Antonio Fernández López y en el que se conmemoró el 95º aniversario del I Congreso de Economía de Galicia.

En su intervención en representación del COETG, Javier destacó, entre otros asuntos, la notoriedad de Galicia en diseño y fabricación de electrónica de primer nivel e hizo hincapié en las iniciativas del Colexio relativas al fomento de nuestra lengua en el campo empresarial.

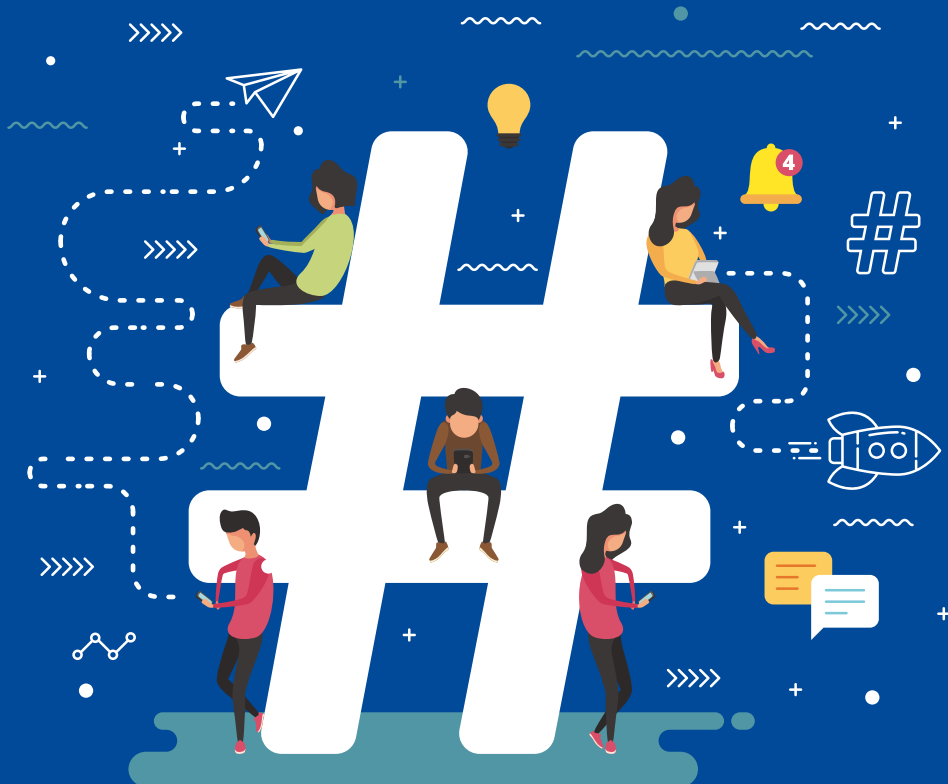




colexio oficial
enseñeiros de telecomunicación
galicia



Asociación
de Enxeñeiros
de Telecomunicación
de Galicia



SÍGUENOS EN REDES SOCIALES



www.aetg.gal

Redes privadas IoT (IdC) y LoRaWAN: el matrimonio perfecto

David Rodríguez

Responsable de Desarrollo de Negocio en Axians



Dando vueltas a cómo empezar este artículo parece casi obligado empezar con una definición de la *IoT*. Sí, una más... Definamos la IdC, Internet de las Cosas, como un sistema de dispositivos capaces de generar datos de forma autónoma, sin intervención humana, proporcionando información sobre el mundo físico que nos rodea. Es una de esas técnicas llamadas a revolucionar nuestra vida personal y profesional en tanto pueda mejorar procesos de negocio o producción en hogar, transporte, deporte, salud, industria, agricultura, ciudades, edificios...

El valor aportado por la *IoT* tiene relación directa con la exactitud y fiabilidad de los datos proporcionados y con las herramientas de análisis que a partir del dato son capaces de generar conocimiento útil y, en última instancia, promover una acción o automatización... Debemos buscar el valor real de los casos de uso teniendo en cuenta estos factores. La IdC es una de esas técnicas que nos pueden llevar a usarlas como un fin, no como el medio que debería ser para mejorar procesos allí donde realmente tenga sentido.

Las aplicaciones de *IoT* son innumerables y frecuentemente tan diferentes como complementarias entre sí, desde la generación masiva y continua de datos basados en vídeo a mediciones de gran precisión y alta frecuencia (producción industrial), sensorización de entornos muy dispersos geográficamente etc.

Del mismo modo que las diferentes aplicaciones de IdC pueden ser complementarias entre sí, las técnicas que permiten el transporte de la información generada también lo son. En este sentido, las técnicas de comunicación sin hilos son las más demandadas en la *IoT* porque aceleran y simplifican los despliegues, reducen los costes y permiten situar los sensores en ubicaciones óptimas para su función. En lo que se refiere a esas técnicas en espacio abierto, es necesario entender que la banda de frecuencias que usan condiciona en gran medida su alcance y ancho de banda base... Frecuencias bajas (por debajo de GHz) mejoran el alcance pero reducen la banda base disponible, mientras que las altas frecuencias (hasta llegar a ondas milimétricas) proporcionan gran ancho de banda base pero con alcance limitado y dificultad para sortear obstáculos...

Llegados a este punto se puede identificar dónde encaja LoRaWAN como técnica de transmisión para la

“Any effort invested in constructing a LoRaWAN network that provides good coverage will extend the life of all connected sensors. The real control of coverage quality can only be achieved by deploying a private network, as permitted by the LoRaWAN regulations. With LoRaWAN networks we can achieve a near-perfect marriage for many of our IoT projects.”

IdC. LoRaWAN forma parte de las técnicas del grupo de LPWAN (*Low Power Wide Area Network*), del que también forman parte otras técnicas como Sigfox, LTE-M, NB-IoT, o alguna de las modalidades de 5G. Todas ellas utilizan frecuencias por debajo de 1 GHz. De este modo las LPWANs no permiten grandes anchos de banda de señal a transmitir, no puede transmitir grandes cantidades de datos/segundo, ni muy a menudo cuando hay muchos sensores; pero sí hacerlo a grandes distancias y con bajo consumo de energía. Resulta ideal para dispositivos inteligentes de ciudades, aplicaciones agrícolas, mediciones ambientales, detecciones de alarmas o seguimiento de vehículos, pero nunca se podría aplicar para soluciones de voz, y menos de vídeo, por poner dos ejemplos claros para los que habría que utilizar técnicas de transmisión complementarias... Algunas de las virtudes de LoRaWAN que enumeraremos a continuación son compartidas por otras técnicas de LPWAN. Otras hacen única a LoRaWAN como mecanismo de transmisión de datos de *IoT*. En cualquier caso, el objetivo es que el análisis de las características de la técnica nos sirva para identificar y justificar los casos de uso de la IdC más adecuados para LoRaWAN.

- Redes privadas. Mientras la mayoría de técnicas de LPWAN (Sigfox, NB-IoT, LTE-M y, en el futuro, 5G) son ofrecidas por operadores con redes propias y se requiere un abono al servicio por cada sensor conectado, en el caso de LoRaWAN se pueden crear redes privadas que permiten controlar la calidad de la cobertura y garantizar una mayor privacidad de los datos, que no salen de la red privada desplegada.

Colaboraciones

- Larga distancia. Permite una comunicación efectiva de varios kilómetros en torno a los receptores (*gateways*). La distancia típica en línea de vista para despliegues reales es de unos 15 Kms (el récord de distancia ronda los 800 Km) y unos 2 Kms en despliegues urbanos.
- Muy bajos consumos de potencia por parte de los sensores (la batería de un sensor de LoRaWAN puede durar del orden de 10 años sin necesidad de recarga).
- Soporta muy bien las interferencias, es muy robusta y dispone de un mecanismo de adaptación dinámica de la velocidad de transmisión en función de la calidad de la señal.
- Muy escalable, permiten la conexión de millones de dispositivos.
- Permite localización con baja precisión. Complementada con GPS proporciona mecanismos de localización precisos.
- Bajas velocidades de datos y transmisiones poco frecuentes, aunque puede usarse para notificar eventos/alarmas en el mismo momento en que se producen.
- Bidireccional, permite su uso para sensores y actuadores y soporta actualizaciones remotas de los dispositivos finales.
- Seguridad. Implementa dos niveles de cifrado AES128 que permiten proteger independientemente la transmisión del dato y su carga útil.
- Redundancia. Un sensor puede transmitir sus datos a múltiples *gateways*. La red LoRaWAN se encarga de eliminar transparentemente la duplicidad de los datos recibidos.
- Utiliza banda no licenciada (al igual que WiFi o Sigfox). Para crear una red privada no se requiere liberar el espectro.

- Es una técnica basada en normas pactadas por múltiples fabricantes, regulada por LoRa Alliance, de la que forman parte, entre otros, Cisco, Schneider y Multitech. También la componen operadores como Orange o Swisscom e importantes integradores de sistemas como Axians, aparte de empresas de nicho, consultoras, startups... La LoRa Alliance define las especificaciones y garantiza la interoperabilidad de dispositivos con un mecanismo de certificación, lo que simplifica la complejidad de los despliegues.

No queremos terminar este artículo sin hacer una consideración sobre aspectos prácticos en el despliegue de una red LoRaWAN para aplicarla de forma más efectiva en costes.

Una LoRaWAN es por naturaleza sencilla de desplegar y muy económica. Cuando trabajamos con despliegues de *IoT* con miles o millones de sensores, conviene tener claro desde el principio que el aspecto clave del éxito es la vida útil del sensor y de su batería.

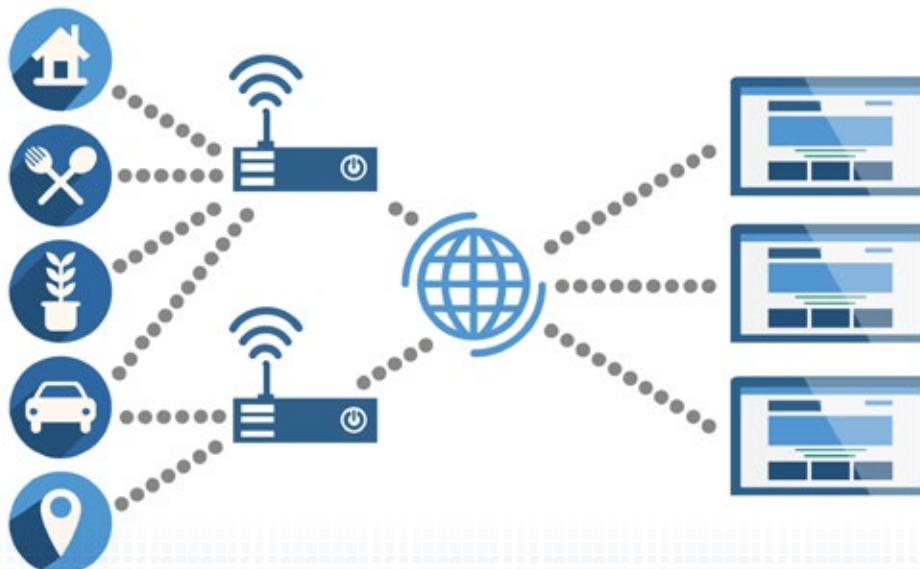
La mayoría del tiempo los sensores de LoRaWAN permanecen hibernados y solo consumen energía cuando deben enviar información. Por ello es clave minimizar el tiempo de envío de datos.

Modulaciones más eficientes (desplegando una red LoRaWAN que optimice la cobertura) consiguen que el sensor invierta menos tiempo transmitiendo y, por tanto, consuma menos energía, alargando así la vida útil de las baterías y de los propios sensores, y optimizando los costes del proyecto.

Cualquier esfuerzo invertido en construir una red LoRaWAN que proporcione buena cobertura extenderá la vida de todos los sensores conectados.

El control real de la calidad de la cobertura sólo se puede tener cuando se despliega una red privada, tal y como permite la norma LoRaWAN.

Con las LoRaWANs se consigue el matrimonio (casi) perfecto para muchos de nuestros proyectos de IoT.



La digitalización llega a las comunicaciones marítimas

Cellnex Telecom



Experimentamos en prácticamente todos los ámbitos de nuestro entorno las consecuencias de la transformación digital. El avance tecnológico ha cambiado por una parte el comportamiento de la industria y por otra ha pasado a formar parte de nuestro día a día. Pese a que en algunos ámbitos su implantación ha llevado más tiempo que en otros, la digitalización ya se considera indispensable en sectores como la banca, la asistencia médica o la energía. En el ámbito de la seguridad de las personas, la digitalización de las comunicaciones se convierte en un factor imprescindible.

Cuando hablamos de la seguridad de las personas que trabajan en el mar, o que disfrutan su tiempo de ocio en este medio, en ocasiones muy hostil, es fácil imaginar cuán importante es contar con unas redes de comunicaciones que garanticen la emisión-recepción de mensajes de emergencia. En el ámbito marítimo en el que conviven todo tipo de embarcaciones, grandes o pequeñas, tanto de transporte de mercancías como de recreo o pesca, resulta de vital importancia una red robusta que transmita rápida y eficientemente el mensaje para evitar posibles situaciones de riesgo, ya que un fallo en el sistema podría suponer una catástrofe de gran impacto.

El proceso de digitalización de las comunicaciones marítimas está dando pasos importantes con el objeto de equipar a las embarcaciones con sistemas que respondan a sus necesidades ya que muchas soluciones

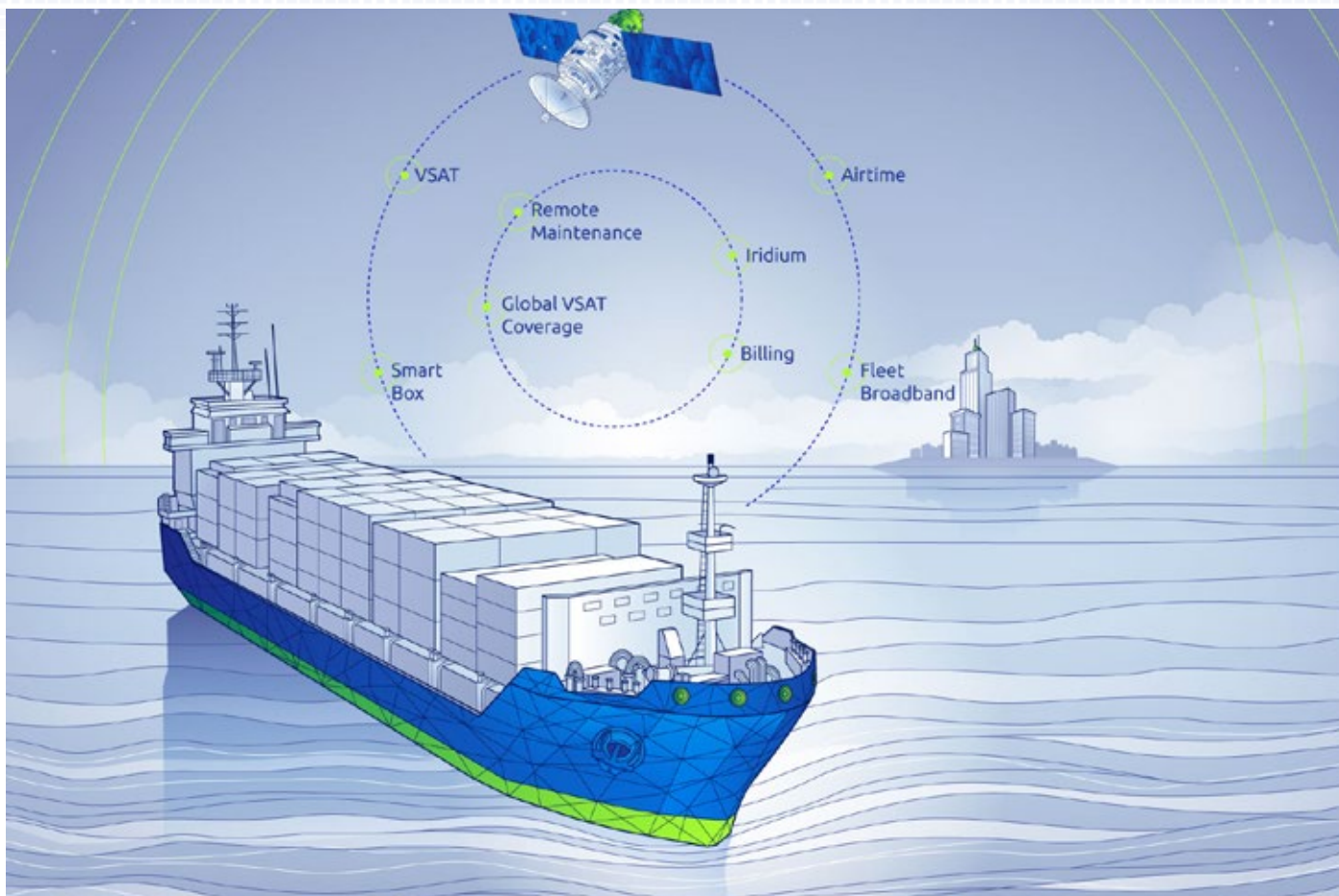
“When we talk about the safety of people who work at sea, or who spend their leisure time out on the open waves, in an environment that can sometimes be quite hostile, it’s easy to imagine the importance of being able to count on communication networks which guarantee the sending and reception of emergency messages.”

tecnológicas que son habituales en tierra lo deben ser también en el mar. Un factor que podría añadir dificultad a la hora de desplegar nuevas tecnologías en el ámbito marítimo es la complejidad regulatoria y la necesidad de homogeneizar normativas a nivel mundial.

Mientras se trabaja en el entorno regulatorio, no se deja de avanzar en el ámbito tecnológico y ya contamos con soluciones que impactan en el proceso de digitalización de las comunicaciones marítimas como el análisis de datos, los procesos de automatización, las aplicaciones en la nube o la inteligencia artificial. Esta última, por ejemplo, puede desembocar en la definición de parámetros que faciliten el desarrollo de embarcaciones autónomas.

En lo que respecta a España, con uno de los litorales más extensos de Europa, mantener las vías de comunicación abiertas y aumentar la seguridad son una prioridad.





En ese marco, a la operadora de infraestructuras de telecomunicaciones Cellnex Telecom se le adjudicó en 2009, y se le renovó en 2017 por cuatro años más, el contrato del Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítima en España. La compañía sirve como nexo entre las distintas embarcaciones que encontramos en el mar y las autoridades en tierra, y garantiza que las redes estén siempre operativas. Este año se cumple el 10º aniversario de este servicio, en el cual la operadora no ha dejado de investigar y desarrollar nuevas soluciones tecnológicas dirigidas a la digitalización de las comunicaciones marítimas.

La inmediatez que marca nuestros tiempos

Si por algo se caracteriza la época actual es por la reducción en los tiempos de actuación. Pero con la digitalización de las redes ha aumentado exponencialmente la cantidad de información que se maneja, lo que supone un auténtico reto a la hora de interpretar los datos y una dificultad en la fase de diagnóstico, debido al poco tiempo del que se dispone. Por ello, Cellnex Telecom y el resto de actores implicados en la digitalización de las comunicaciones marítimas avanzan en la investigación de herramientas que permitan adquirirlos y asimilarlos de manera más eficiente.

Además, la manera de comunicarnos está cambiando a todos los niveles: la inmediatez se ha convertido en el factor clave por excelencia y, en el ámbito marítimo, con más motivo. En este aspecto, la aparición de los vehículos aéreos no tripulados, más popularmente

conocidos como drones, está siendo muy importante. España está siendo bastante expeditiva en la inversión en los canales necesarios para su investigación y desarrollo, y ya se están desplegando sistemas aplicados a sus distintos casos de uso, tales como el control de incendios, la gestión del tráfico, la búsqueda de personas o las situaciones de emergencia.

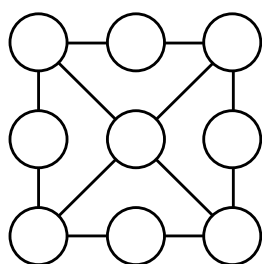
Por su parte, los drones están cambiando totalmente la perspectiva en cuanto al rescate y la búsqueda de barcos, gracias a los datos de posición, las imágenes en tiempo real o la cartografía en 3D. Como ocurre, por ejemplo, con el proyecto Polarys, desarrollado por un consorcio liderado por Cellnex Telecom con la participación de las empresas Bastet Seguridad Tecnológica, Egatel, Insitu y Scio, junto a los centros tecnológicos Cinae y Gradient. Esta iniciativa consiste en una aplicación innovadora para revolucionar la seguridad y la eficiencia en la gestión de la navegación y las emergencias marítimas, asentada sobre una red capaz de transmitir información hasta 32 veces más rápido.

Tal es la cantidad de datos, que gestionarlos ágilmente se ha convertido en un reto para todos. Por un lado, los agentes involucrados en la digitalización de las comunicaciones marítimas deben seguir investigando e implementando nuevas herramientas que agilicen y faciliten los procesos. Y, por el otro, la formación de nuevos profesionales en las universidades será imprescindible para que este sector sea capaz de alinearse con el resto de las divisiones que lideran la transformación digital.

Digitalización en los Colegios Profesionales que integran el CGES

Oriol Sarmiento Díez

Presidente del Consejo Gallego de Ingenierías (CGES)



CGES

Consello Galego de Enxeñerías



Actualmente todas estas entidades se encuentran en una fase de modernización y digitalización: por un lado mejorando y optimizando la gestión interna; por otro, abriéndose cada vez más a la sociedad para comunicar las habilidades y competencias de cada una de las profesiones.

Uno de los fines principales de los colegios profesionales integrados en el CGES –además de la defensa de cada profesión– es el de regular el visado profesional, actividad que históricamente ha desarrollado cada colegio en función de las atribuciones de cada profesión.

El visado es la garantía que se le da a un cliente y a la sociedad en general de que un proyecto cumple con la normativa vigente, que está firmado por un técnico competente y que tiene un seguro de responsabilidad civil asociado. Desde los Colegios se ha denunciado reiteradamente el riesgo que supone para los ciudadanos la llamada “declaración responsable”, sobre todo si no se hace desde las administraciones un control exhaustivo de las que se presentan. De esta manera se puede dar el caso de que se elaboren proyectos por parte de personas sin competencias para ello o que no tengan un seguro contratado.

Todo este proceso de visado se ha digitalizado en los últimos años. Esto permite una importante optimización

El Consello Galego de Enxeñerías (CGES) nació en el año 2016 con el objetivo de promover la coordinación y buscar sinergias entre las diferentes ramas de la ingeniería, agrupando a ocho Colegios Profesionales: Telecomunicaciones, Industriales, Caminos, Agrónomos, Navales, Montes, ICAI y Minas.





“The world is ever more digital but we need to hold on to the idea that the professional bodies are still the best place for like-minded professionals to meet up as they promote and facilitate personal and professional relationships.”

de recursos y mayor rapidez en la respuesta: algo muy importante para los proyectistas, que normalmente trabajan con unos plazos muy justos y necesitan disponer del proyecto visado cuanto antes.

Un paso más allá lo dio el pasado mes de septiembre el ICOIIG (Ilustre Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Galicia), miembro de CGES, que se ha convertido en el primer colegio en España que implanta la técnica de la blockchain (cadena de bloques) para su procedimiento de visado. Esto consiste en que, dentro del procedimiento automatizado de visado, cuando el visador da el visto bueno al proyecto se crea un hash (recortado) en la red que permite garantizar al 100% la autenticidad del documento. Este nuevo tratamiento de datos puede ser muy importante si hubiere conflicto entre partes, ya que asegura la inviolabilidad del documento visado.

Otra de las novedades que fueron introduciendo los colegios en los últimos años es la de incrementar la oferta formativa con una apuesta cada vez mayor por una formación de calidad en línea, tanto en aspectos técnicos relacionados con la profesión como en otros

más transversales. La formación dedicada tanto a la digitalización en general como a las tecnologías habilitantes para la transformación digital se fue sumando en los últimos años a las más tradicionales, dedicadas a los aspectos técnicos relacionados con cada profesión o la actualización de normativas.

Cada día más digitales pero sin perder la perspectiva de que los Colegios Profesionales siguen siendo el mejor punto de encuentro para relacionarse entre compañeros de profesión, promoviendo y facilitando las relaciones personales y profesionales. Sea de manera presencial o digital, ahora, el CGES busca que estas relaciones vayan más allá y se produzcan entre los compañeros de las distintas ramas de la ingeniería.

La Universidad ante las profesiones de futuro

Iñigo Cuiñas

Catedrático de la Universidad. Director de la Escola de Enxeñaría de Telecomunicación. Universidade de Vigo

Escola de Enxeñaría de Telecomunicación

Universidade de Vigo

La sociedad, y con ella nuestra Profesión de la Ingeniería de Telecomunicación, afronta en los próximos años cambios que pueden ser de gran importancia en el futuro mercado laboral. Estamos rodeados de gurús que hablan de las “profesiones del futuro”, de las muchas oportunidades laborales de los profesionales de las TIC en un futuro tecnológico en el que las profesiones tradicionales parece que van camino de la desaparición o, cuando menos, de la pérdida de sus esencias, disolutas en un maremagnum de nuevas actividades.

En este contexto, nuestra Profesión, con mayúsculas, tiene que tomar posición y actuar como parte de esta sociedad, pero también como motor de estas nuevas profesiones. Observamos en la televisión y en la prensa escrita, oímos en la radio, y hasta leemos en documentos más o menos oficiales, como el catálogo de profesiones que van a surgir en el inmediato futuro está lleno de actividades que están realizando, o podrán realizar, los ingenieros e ingenieras

“Professionals in the telecommunications industry have the knowledge and skills to work in many of the “professions of the future” and have the foundations to quickly learn what is required to execute these roles successfully.”

de Telecomunicación. Los nombres de estas profesiones probablemente suenan muy modernos. Por ejemplo, en el catálogo de perfiles profesionales y futuro de la Consellería de Educación, Universidade e Formación Profesional de la Xunta de Galicia, un documento llamado G2030, tenemos “técnico, experto o especialista” (usemos TEE) en blockchain, TEE en ciberseguridad, TEE en IdC, TEE en realidad extendida, TEE en sistemas en tiempo real, TEE en inteligencia artificial, arquitecto de big data, científico de datos, TEE en gobierno digital, TEE en vehículos autónomos, y así unos cantos más.





¿Precisan realmente estas nuevas profesiones de una titulación específica? Es más, ¿podemos decir que son profesiones completamente ajenas y diferentes de la Profesión de la Ingeniería de Telecomunicación?

Nosotros, como colectivo, tenemos que reflexionar sobre cuál es nuestro papel real en la sociedad de los próximos años. Nosotros, como colectivo, tenemos que caer en la cuenta de que, siendo las comunicaciones móviles e Internet dos pilares fundamentales de nuestra Profesión y de nuestra sociedad, para las nuevas generaciones ya no son algo del futuro sino algo como para nosotros es la lavadora: ya estaba en la casa y cumplía su misión cuando éramos niños. Nosotros, como colectivo, tenemos que darnos cuenta de que hay otras “profesiones de futuro” que también forman parte de nuestra Profesión, y que si no estamos despiertos serán ajenas a la nuestra a ojos de la sociedad, a ojos de los padres y madres de los jóvenes que van a comenzar su formación universitaria... En definitiva, quedarán desligadas de la Ingeniería de Telecomunicación para las nuevas generaciones.

La propia Universidad, como parte de esa sociedad que nutre de profesionales, tiene también una tarea importante en los próximos años. Ante un catálogo de “profesiones de futuro”, tenemos dos caminos por los que antes o después tendremos que optar. Uno de ellos es entrar en una carrera de nuevas titulaciones, muy específicas, para su respectiva “profesión de futuro”. Seguro que los nombres de los títulos serían muy modernos y atractivos para los posibles futuros estudiantes y a sus familias. Lo que no es tan seguro es la empleabilidad de los nuevos titulados: cuando, seis años después de comenzar el proceso de implantar un nuevo título, la primera promoción de grado esté saliendo al mercado laboral, quién sabe si la correspondiente “profesión de futuro” ya es una profesión del pasado, o quizá nunca llegó a existir como tal. Esto

generaría una importante frustración en los titulados, un problema claro en la institución académica, y una falta de confianza de la sociedad en la Universidad.

El camino alternativo es un plan más serio y fundamentado, optando por un título académico fuerte y transversal, como es en la actualidad la formación en el ámbito de la Ingeniería de Telecomunicación, complementado con cursos propios que proporcionen unos conocimientos y habilidades adicionales de una manera ágil y adaptada al mercado. La experiencia reciente de la Escuela de Ingeniería de Telecomunicación con el Curso de Especialista en 5G que impartimos este año demuestra que este puede ser un camino de éxito. No tenía sentido proponer un máster que no se iba a poder impartir hasta dentro de dos años, por los plazos necesarios para conseguir los permisos necesarios y asegurar los requisitos de calidad y no duplicidad, cuando posiblemente para entonces los profesionales interesados ya tendrían cubierta su necesidad de formación (¡y habría que pensar en un máster en 6G!). Un curso de un año de duración, impartido en horario adecuado para compaginar la actividad laboral, y con docencia compartida entre profesores de universidad y profesionales en ejercicio en la empresa, tuvo una magnífica acogida y se cubrieron las plazas ofertadas con casi todos los estudiantes titulados hace ya unos años.

En todo caso, aunque la sociedad para la que trabajamos tiene que decidir el modelo de formación que precisa, los profesionales de la Telecomunicación tenemos los conocimientos y las habilidades para desarrollarnos en muchas de estas “profesiones de futuro”, y las bases para aprender rápidamente lo necesario para ejercerlas con solvencia. En las Universidades y en los ámbitos políticos el debate está abierto. ¿Tenemos opinión?

El mundo habla de 5G. En Ericsson los estamos desplegando

Iván Rejón Pego

Director de Estrategia, Marketing, Comunicación y Relaciones Institucionales



ERICSSON

Hace ya meses que la tecnología de 5G se ha convertido en materia de actualidad trascendiendo los límites del debate dentro del sector tecnológico. Su enorme potencial económico y social ha hecho que, a día de hoy, la 5G sea tema de conversación en multitud de foros y entre todo tipo de audiencias. Estamos en el umbral de un cambio tecnológico global, que abre las puertas a nuevas oportunidades, nuevas eficiencias y nuevos modelos de negocio más allá de la industria tecnológica. La 5G va a suponer un cambio para toda nuestra sociedad.

“We know that 5G will have a positive impact on people and businesses. It will allow us to achieve benefits far beyond just low latency, the IoT and the 4th industrial revolution.”

conectados, todos ellos. Los servicios de 5G van a permitir a los usuarios disfrutar de conexiones de banda ancha ultrarrápida, conexiones masivas de dispositivos y facilitarán el desarrollo de la IdC, permitiendo así disfrutar de nuevas aplicaciones como la sanidad en línea o el coche conectado gracias a conexiones ultrafiabiles y con muy baja latencia.

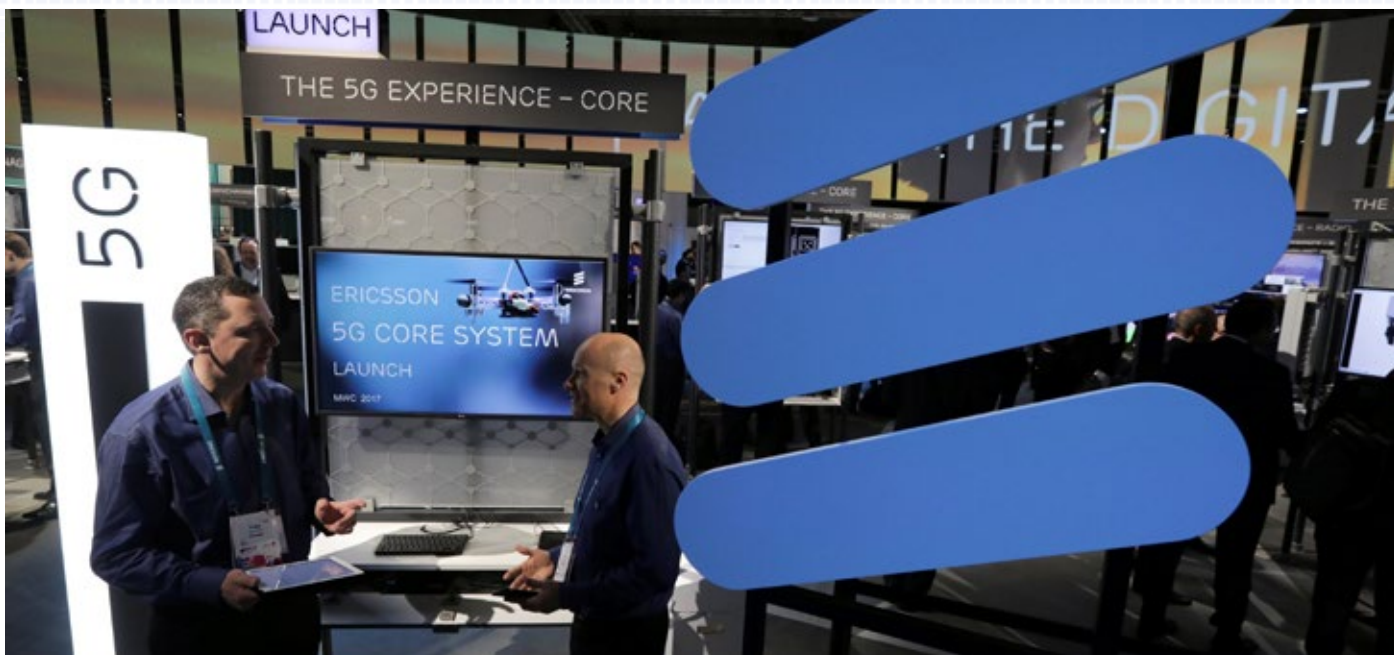
Vivimos en un mundo hiperconectado en el que las industrias están experimentando una transformación impulsada por las tecnologías de la información y la comunicación, y cuyo proceso de digitalización no ha hecho más que empezar. Estamos en un momento crucial para el despliegue de las tecnologías que marcarán el futuro. Y es ahora cuando tenemos que asegurar que España se suma a la ola de la 5G para poder disfrutar cuanto antes de los beneficios que traerá consigo el aumento de la capacidad de la red y la latencia ultrabaja.

Afortunadamente, las compañías tecnológicas, operadores, proveedores de comunicaciones etc. llevamos años trabajando para ello. Fuimos los primeros en contar con redes comerciales en vivo en Estados Unidos y ya hemos desplegado redes de 5G operativas en equipos comerciales en Europa, Australia y Asia. Con



Se calcula que para 2024, la 5G cubrirá alrededor del 65% de la población mundial. El tráfico de datos móviles se habrá multiplicado por cinco y las redes 5G transportarán el 25% de todos los datos. Además, alrededor del 30% de los contratos de telefonía móvil en Europa será de **5G**. En poco tiempo hablaremos de robots, coches, contenedores de embarque, campos de labranza y sistemas de tráfico

fecha de octubre de 2019, Ericsson anunció públicamente más de 78 acuerdos y contratos comerciales de 5G con clientes de todo el mundo, de los que 24 ya son redes de 5G comerciales activas. Además, Ericsson colabora con más de 40 universidades e institutos tecnológicos. Y desde 2015 hemos suministrado más de cuatro millones de equipos de radio preparados para 5G y hemos



obtenido importantes hitos en materia de interoperabilidad que serán necesarios para asegurar la 5G en todas las geografías y lograr su pleno potencial.

Algunas de las técnicas que permitirán a los operadores implementar una cobertura de 5G total de forma rápida y eficiente se están explorando ya a través de proyectos piloto. En España mediante múltiples pilotos que el Gobierno ha impulsado y en los que Ericsson participa activamente. Entre ellos destaca el “Piloto de 5G en Galicia” que incluye ocho casos de uso en los que se está avanzando en ámbitos como la producción de eventos deportivos o la industria 4.0. Concretamente en este último ámbito, desde Ericsson estamos probando como la tecnología de 5G podría formar parte de la digitalización de procesos de Navantia en el futuro, de modo que se pueda prestar asistencia técnica remota a las máquinas en producción con realidad aumentada, se puedan visualizar las piezas en su escenario real con modelos de 3D antes de su montaje para identificar posibles incidencias y también la retransmisión de modelado de 3D en streaming y tiempo real para validar con exactitud los bloques del barco construidos.

Este tipo de soluciones son las que concentran la próxima onda expansiva de 5G. Pero sobre todo es importante subrayar que cualquier sector productivo es susceptible de generar casos de uso y demandar implantaciones de redes para mejorar sus procesos. Los casos de uso que se desarrollen ahora permitirán a las empresas digitalizarse obteniendo más movilidad, flexibilidad, fiabilidad y seguridad, llevando la *IoT* y las aplicaciones industriales a niveles nunca vistos. La digitalización industrial gracias a la 5G abre nuevas oportunidades que permitirán a las compañías construir y ampliar sus negocios más allá de sus fronteras actuales.

Se está demostrando que la 5G es ya una tecnología clave en la creciente digitalización de la industria y eso que la exploración sobre su potencial acaba de empezar. Aún queda mucho por descubrir. La tecnología de 5G ofrece enormes posibilidades, pero no podemos obviar que el entorno sobre el que debe desplegarse es complejo y exige una plena comprensión de las diferentes fuerzas

motrices y de las barreras existentes en los diferentes sectores.

Por ello, para sacar partido de este potencial, es necesario empezar a actuar ya. Los nuevos modelos y formas de operar en el mercado se están cimentando en estos momentos y se fijarán en los próximos 5-7 años. Aprovechar estas oportunidades podría permitir, tanto a las empresas que se sumen a esta revolución como a los proveedores de servicios, obtener ingresos adicionales de un 35%, que se sumarían a las actuales previsiones de negocio para el 2030.

En el contexto actual, la 5G presenta una oportunidad para que los proveedores de servicios de comunicación aprovechen los flujos de ingresos que surgen de la digitalización de las industrias. Al generar nuevos casos de uso, nuevos servicios, nuevos modelos de negocio y nuevos ecosistemas, los proveedores de servicios pueden beneficiarse de una oportunidad de mercado global de hasta 700.000 millones de dólares en 2030.

Por otro lado, es fundamental establecer un ecosistema sólido en el que participen todos los implicados en los ámbitos tecnológico, normativo y de seguridad, y las industrias asociadas. Si no conseguimos avanzar todos a una, podemos vernos inmersos en un retraso que finalmente llevará a que muchas empresas, españolas y europeas, solo tengan acceso a las últimas tecnologías e innovaciones en una fase tardía, lo que, a su vez, limitará sus propias capacidades de innovación.

Sabemos que la 5G tendrá un impacto positivo en la vida de las personas y de las empresas. Permitirá obtener beneficios más allá de la baja latencia, la *IoT* o de la cuarta revolución industrial. Aún no conocemos muchos de esos beneficios, pero en Ericsson estamos convencidos del potencial de la tecnología, del trabajo ya realizado y de que el camino que iniciamos hace años es el adecuado para seguir avanzando y ayudando a nuestros clientes, a las empresas y a la sociedad a mejorar gracias a las nuevas tecnologías.

- [DOWNLOAD FULL REPORT 2019](#) -

[Volver al sumario](#)

5G, la base de la transformación digital

Fernando Rex López

Head of Telecom Network Practice for Europe

an **NTT DATA** Company

Llega la quinta generación de tecnología de acceso móvil (5G), una infraestructura de red a través de la que podremos disfrutar un nuevo universo de servicios, tanto entre empresas como entre empresas y consumidores, imposible de conseguir con las tecnologías desplegadas a día de hoy.

Coches conectados y autónomos, ciudades inteligentes o gestión inteligente de recursos, Sanidad-e etc. están más cerca de ser una realidad para un creciente número de personas gracias al empuje de la 5G. Además, son clave para agilizar la transformación digital de la sociedad y la economía.

Aunque aporta nuevos niveles de prestaciones en lo referente a ancho de banda, latencia y capacidad de conexión de dispositivos en relación con las generaciones previas, el potencial de la 5G reside en que permite acceder y combinar en tiempo casi real capacidades de otras múltiples técnicas innovadoras. En este sentido, la 5G facilitará, por ejemplo, extender la cobertura de banda ancha a alta velocidad en áreas rurales, reduciendo la brecha digital.

La 5G es, sin duda, la base de la revolución digital, y está llamada a soportar un proceso de aceleración exponencial en la adopción masiva de técnicas como la Realidad Aumentada (RA), la Realidad Virtual (RV), la Inteligencia Artificial (IA) o la Internet de las cosas (IdC). Todas ellas, por separado o combinadas, darán lugar a nuevas experiencias para las personas y contribuirán a transformar la sociedad en ámbitos tan dispares como la educación, la sanidad, el ocio o el trabajo.

Tecnología de acceso

No hay que olvidar que la 5G es una tecnología de acceso vía radio y que la comunicación extremo a extremo depende de otros factores que inciden de modo notorio en las características finales de la comunicación: uno de ellos, limitante, es la distancia y la capacidad de la infraestructura de comunicaciones entre los extremos. De cara al despliegue de soluciones sobre 5G, resulta determinante para su consolidación en el mercado apoyarse en técnicas como las de *Network Slicing* y *Edge Computing*.

“5G is, without doubt, the foundation of the digital revolution and is fundamental in supporting the exponential growth in the mass adoption of technologies such as Augmented Reality (AR), Virtual Reality (VR) and the Internet of Things (IoT). All of these, individually or as a whole, will give rise to new experiences for people and will play a major role in the transformation of society in areas as diverse as education, health, leisure and work.”

Pero ¿qué ofrece la 5G al mercado de empresa a consumidor?

La tecnología 5G se encuentra en una etapa inicial en cuanto a adopción y las ofertas comerciales de los operadores que ya la incluyen se centran sencillamente en proveer este nuevo acceso. El 5G *Observatory* da cuenta de estas ofertas comerciales.

Para el uso de los servicios actuales no se requiere de la tecnología 5G y su adopción para ellos no aporta un valor diferencial con respecto a la 4G que justifique el coste adicional de implantación en el segmento de consumo. Aun así, lo cierto es que 5G traerá consigo un nuevo mundo de servicios que nuestra mente es aún incapaz de imaginar.

Ciertamente, lo más ilusionante de la tecnología 5G es el universo de nuevas experiencias que podremos disfrutar a través de ella, muchas aún por definir. El diseño de esas experiencias para monetizar la inversión en 5G es precisamente el reto de cara al futuro cercano en el mercado de empresa a consumidor.

Uno de los principales focos en este segmento es la aplicación de realidad aumentada y realidad virtual para múltiples usos, como el ocio y la educación. En este sentido hemos visto recientemente algunos movimientos en el sector, como en el caso de NTT-Docomo.



Aplicaciones inéditas

A través de la realidad virtual, con 5G podremos vivir nuevas experiencias inmersivas con visión de 360° en tiempo real que nos transportarán a cualquier momento y lugar, ya sea presente o pasado, real o irreal, y de forma interactiva, superando incluso lo que sería posible percibir en una experiencia física. A modo de ejemplo:

- Seremos espectadores de cualquier evento o reunión como si estuviéramos allí, sin desplazarnos.
- Experimentaremos desde nuevas perspectivas imposibles hasta ahora, como ubicarnos en el centro del campo de juego en un evento deportivo o el escenario de un concierto.
- Interactuaremos con otros y podremos participar en tiempo real.

¿Tiene la 5G aplicación en el sector público?

Con 133 ciudades habilitadas para 5G a finales de septiembre de 2019, el interés del sector público por la tecnología de 5G crece día a día.

En este caso, el foco es el concepto de *Smart City*, que busca ofrecer a los ciudadanos nuevas experiencias en su relación con las instituciones y en el uso de los servicios públicos, especialmente en lo relativo a salud, energía, transporte, edificios inteligentes o portales de servicios digitales.

Por ejemplo, Barcelona acaba de lanzar la estrategia 5GBarcelona para facilitar el despliegue de pruebas y pilotos en toda la ciudad. 5GBarcelona tendrá cinco nodos, a los que se agregarán más hasta alcanzar un despliegue del 20% del territorio en el 2020.

Aplicaciones para la relación entre empresas

El segmento del mercado entre empresas se percibe como que más dinamizará la adopción de 5G.

La digitalización, simplificación y automatización de procesos es una realidad en la mayoría de las industrias y ello requiere de 5G. El segmento de relación entre empresas necesita de 5G como un facilitador crítico para esa transformación digital.

Las organizaciones del ámbito de *business-to-business* (B2B) demandan cada vez más de las técnicas digitales,

que, a su vez, requieren cada vez más de baja latencia y mayor ancho de banda. Por ello incluso en algunos casos se está planteando la posibilidad de realizar un despliegue de redes privadas de 5G para atender las necesidades a la velocidad que requieren.

Aplicaciones para robotización, control remoto de dispositivos, automatización, etc. suponen un volumen de negocio y potencial de ahorro de costes que hace que su implantación a corto plazo sea determinante en las estrategias de las principales compañías en múltiples mercados.

Impacto en la sociedad y en la economía

Como toda revolución, es previsible que la 5G tenga un gran impacto en la sociedad. Sabemos que la Tecnología en general ha cambiado radicalmente nuestra forma de vivir y relacionarnos, y esta nueva rama será un acelerador de tal transformación.

Se espera un impacto claro en seis ámbitos principales: medios de comunicación, educación, trabajo, relaciones sociales, viajes y comercio.

- En el caso de la educación y el turismo, la adopción, masiva de la RV aportará un salto cualitativo en la experiencia, permitiendo la visita virtual a cualquier lugar.
- En el ámbito empresarial, un aspecto muy significativo será el reemplazo de los espacios físicos por virtuales para reuniones, y el trabajo remoto generalizado.
- En el ámbito de los *media*, el impacto se prevé enorme. Tanto que transformará totalmente el modo en que consumimos estos contenidos. La música y los videos interactivos proyectados en RV reemplazarán los dispositivos actuales a medio plazo.

Queda mucho camino en cuanto a la definición de los nuevos servicios que nos permitirán sacar todo el partido a la tecnología que hemos sido capaces de desarrollar, pero compartimos la necesidad de avanzar en ese camino. Se requieren nuevos modelos de trabajo, con foco en la colaboración, la cocreación y asociación empresarial, que será preciso implantar en el futuro cercano de cara a avanzar en el proceso de esta revolución tecnológica.

Huawei en el desarrollo digital de España

Chenyu Mars, Director General de Unidad Empresa para Huawei Iberia

Ethan Zhangyi, Director de Marketing y Soluciones para Huawei Iberia



HUAWEI

Huawei, proveedor líder global de soluciones de Tecnologías de la Información y la Comunicación, infraestructuras y dispositivos inteligentes, se ha consolidado en 2019 como un socio estratégico para la transformación digital de empresas a nivel global. Desde el nacimiento de la Unidad de Negocio de Empresas de Huawei en 2011, la compañía se ha ganado la confianza de más de 25.000 socios en todo el mundo, gracias a su firme compromiso con la innovación y el desarrollo de soluciones de extremo a extremo y productos fiables, siempre atendiendo a las necesidades reales de la industria.

En concreto, este año Huawei Empresas ha reconfirmado su posición en el mercado español, tras conseguir su sexto año consecutivo de crecimiento a doble dígito con un 15% en ingresos. Huawei se ha convertido en uno de los principales contribuyentes a la economía digital en España, cooperando tanto con el sector público

como con el privado, con más de 200 socios españoles y contratos en los principales sectores de la economía como el financiero, el de la energía, el del transporte y el de la Administración Pública.

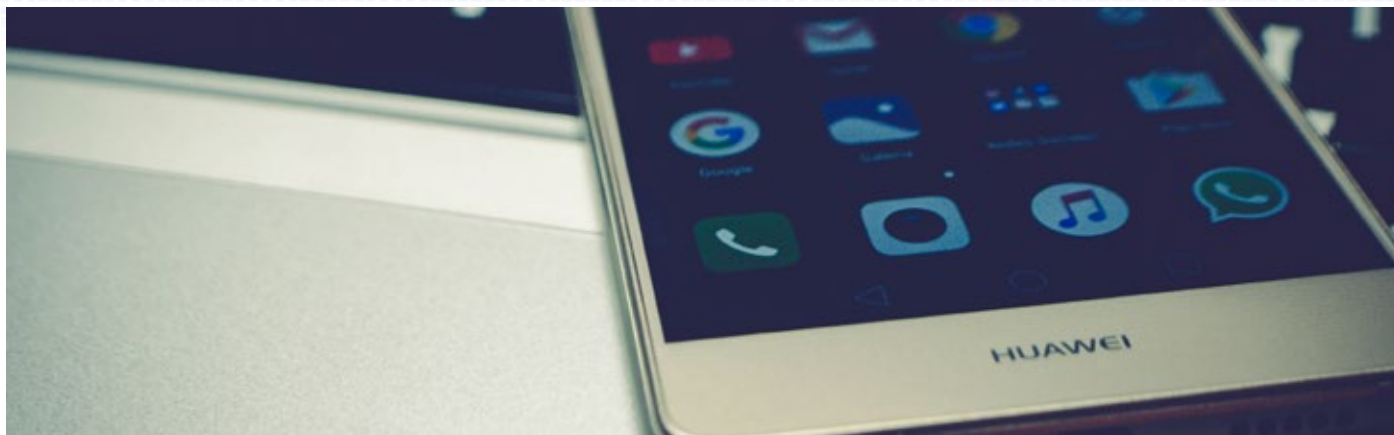
Todo ello fue posible gracias a un amplio, competitivo y seguro catálogo de soluciones para las empresas en España, incluyendo el desarrollo de redes empresariales, de acceso y transmisión ópticos, soluciones en la nube y de software, redes sin hilos, sistemas de colaboración y administración, y la denominada Internet de las Cosas.

A través de sus 23 centros de investigación en 12 países de Europa y sus programas de investigación junto a 140 universidades europeas, enfocados al desarrollo de la tecnología de redes vía radio, tecnología óptica y computación en la nube, Huawei está ayudando a las industrias europeas a fortalecer su competencia en estas áreas.

Entre los proyectos destacados de este último año se encuentran la solución de red Campus, que permite la implementación y gestión de servicios de red basados en la nube. En comparación con las soluciones convencionales de la industria, red Campus ofrece una eficiencia operativa y una experiencia de usuario mejoradas, y un impulso a la digitalización de las empresas gracias al acceso a una red sin hilos que integra acceso a WiFi y a IoT. Con una sola inversión, esta solución de Huawei permite la rápida implementación de múltiples servicios, desde los de oficina hasta los digitales, en una sola red.

Otros productos y soluciones innovadoras que ratifican la posición de liderazgo de Huawei en el sector son el desarrollo de la primera Wi-Fi 6 AP comercial del mundo, OceanStor Dorado (el almacenamiento *flash* más rápido e inteligente del mundo), la plataforma informática de





Inteligencia Artificial Atlas y la solución LampSite 5G, entre otras.

Además, durante 2019 la compañía ha participado en iniciativas de la Administración Pública, entre las que se encuentran las escuelas conectadas, Inteligencia Artificial para salud e investigación y proyectos de *smart cities* en ciudades como Barcelona, Rivas, o Villarreal.

5G, el futuro de las empresas ya está aquí

Si bien diferentes industrias están obteniendo nuevas utilidades de la primera ronda de aplicaciones industriales de la 5G, como banda ancha móvil mejorada, entretenimiento y fabricación, todavía no se puede decir con certeza qué tipo de aplicaciones se verán en el futuro, pero la 5G va a beneficiar a numerosos sectores verticales, desde proveedores de infraestructuras y operadores hasta pequeños desarrolladores y pymes. Y, en este contexto, el compromiso de Huawei sigue siendo proveer de la mejor tecnología a todas y cada una de las industrias.

Huawei, como pionera en el desarrollo y la investigación de tecnología de 5G, lleva invirtiendo recursos desde 2008 y se fue posicionando como líder en el desarrollo de la red de 5G a nivel global. El año pasado la compañía invirtió más del 14% de sus beneficios en I+D y más del 40% de sus 180.000 empleados están enfocados en esta área. Además, Huawei ya presentó más de 2.500 patentes relacionadas con la 5G y, según los datos de Statista, añadió más de 11.000 contribuciones técnicas a las normas de la 5G.

Actualmente Huawei lleva firmados más de 60 contratos comerciales de 5G con operadores de todo el mundo, ha enviado más de 400.000 antenas activas (AAUs) y ha desplegado más de 150.000 estaciones base de 5G.

“Huawei has made a strong commitment to a single, worldwide standard for 5G which would allow industry to focus on key technological innovation, promote commercial usage, increase capacity and strengthen cooperation between partners to build a unified ecosystem in the Fifth Generation.”

Además, está previsto que se construyan entre 600.000 y 800.000 estaciones base de 5G para finales de 2020. En Europa, la compañía forma parte del despliegue de redes 5G en España, Italia, Suiza, Países Bajos, Reino Unido, Finlandia y Mónaco.

Si hablamos del mercado español, Huawei se posicionó como proveedor de confianza de todos los operadores de telecomunicaciones (Telefónica, Vodafone, Orange y MásMóvil). En este último año, además de participar en el despliegue de la primera red de 5G comercial en 15 ciudades españolas junto a Vodafone y la primera videollamada de 5G en Barcelona, ha contribuido en los pilotos de 5G en Galicia y Andalucía, mostrando así su compromiso, no solo por el desarrollo tecnológico sino, también, por llevar estos avances a las zonas rurales, dentro del marco del Plan Nacional de 5G, del que forma parte.

Galicia es una de las regiones claves para Huawei en el desarrollo de las redes de 5G. El pasado mes de septiembre arrancaba el proyecto Piloto de 5G en Galicia, de la mano de Huawei, convirtiendo a la región gallega en un ecosistema de colaboración de la universidad, investigadores, las pymes, Administración Pública e industria. Hasta ocho casos de uso se han puesto en marcha para aprovechar el potencial de la tecnología de 5G en sectores fundamentales para la sociedad como la salud o las infraestructuras. Desde asistencia a la conducción en el túnel de O Cereixal (para probar servicios que mejorarán la seguridad de los vehículos por el túnel) hasta usos sanitarios como el diagnóstico oftalmológico remoto en tiempo real mediante captura de imágenes en alta resolución, en colaboración con el centro de oftalmología avanzada del doctor Fernández-Vigo, han permitido poner un punto de partida de la tecnología 5G en España con Huawei como socio estratégico.

Por último, para asumir algunos retos en términos de conocimiento de la industria vertical, casos de uso y desarrollo de casos de negocio, Huawei apuesta firmemente por una norma global única de la 5G que permita a la industria enfocarse en la innovación tecnológica clave, promover el uso comercial, ampliar la capacidad y fortalecer la cooperación entre socios para construir un ecosistema unificado de la Quinta Generación.

Gestión de la seguridad en entornos hospitalarios

Alexandre Tovar

Product Manager IPM, a Ricoh Company



Regla 10: Recuerde de qué trata la seguridad cibernética: los equipos de seguridad empresarial están protegiendo a la sociedad. Son los buenos que mantienen los servicios esenciales, las infraestructuras críticas y el tejido de nuestras vidas funcionando y disponibles.

Si estamos de acuerdo en que el mayor activo es la vida humana, no se me ocurren otros entornos donde esta verdad sea más evidente que en los hospitalarios. La salud de los pacientes puede verse afectada de muchas maneras por los criminales. De hecho, los pacientes pueden sufrir lesiones permanentes o temporales a través de acciones directas como realizar actos médicos inadecuados o apagar dispositivos médicos activos críticos; pero su salud también puede verse afectada por acciones indirectas destinadas a interrumpir la atención: alterar la historias clínicas, comprometer los sistemas de inventario de medicamentos o cortar el suministro de energía en los quirófanos pueden tener consecuencias dramáticas en la salud de los pacientes involucrados.

Los ataques no dirigidos no discriminan entre activos. Por lo tanto, los adversarios eligen primero los objetivos que maximizan su relación ganancia/costo. Por otro lado, los ataques dirigidos tienen activos específicos en la mira. En este caso, los adversarios tienen objetivos precisos y están dispuestos a movilizar los recursos necesarios para alcanzarlos, por lo que será menos probable que se den

por vencidos si encuentran dificultades para penetrar en el sistema. La diferencia fundamental que existe entre los dos tipos de ataque es la motivación. Esto implica que las instalaciones de atención médica no pueden defenderse de ataques dirigidos y no dirigidos de la misma manera.

Uno de los tipos más populares de ataques cibernéticos dirigidos principalmente a hospitales es el *ransomware*. Este tipo de ataque es extremadamente simple en todos los sentidos: es fácil de implementar (un correo electrónico malicioso abierto por un miembro del personal puede ser suficiente) y es una forma fácil de ganar dinero (los perpetradores solo esperan hasta que el hospital pague el rescate). Finalmente, como los piratas informáticos no necesitan extraer ningún dato, apenas se exponen.

Estos ataques son bastante similares y generalmente muestran el siguiente patrón:

- Los piratas informáticos obtienen acceso al sistema de información de la instalación utilizando diversos métodos: presencia física (por ejemplo, unidad USB), explotación de software vulnerable y caducado, robo de dispositivos móviles del personal e incluso phishing o correos electrónicos maliciosos.
- Una vez que los delincuentes tienen acceso al sistema deseado, cifran los datos que contiene. Por lo tanto, se vuelve completamente inaccesible e inutilizable hasta que se pague un rescate, generalmente en criptomoneda.
- Lo que hace que los hospitales sean objetivos tan fáciles es su sensibilidad al tiempo. De hecho, sin un acceso rápido al historial médico de los pacientes, su atención puede retrasarse, lo que podría tener graves consecuencias para su salud –incluso la muerte– y, por lo tanto, demandas judiciales para el hospital. Por lo tanto, las instalaciones generalmente no asumen ningún riesgo adicional y pagan enseguida el rescate.



“Healthcare organizations make extensive use of legacy systems. They continue to use them since they are still operational and updating them would be too expensive and/or restrictive. However, legacy systems are easy targets for attackers. In fact, their vulnerabilities can be exploited indefinitely since they have no longer available patches to repair them.”

En este ejemplo evidenciamos tres grandes problemas que enfrentan los hospitales:

1. Problema de organización

La mayoría de los problemas relacionados con la ciberseguridad que afrontan los hospitales se centran en la falta de recursos que tienen en este dominio. Y, aunque sería deseable la existencia de un equipo dedicado, el problema no es siempre la falta de habilidades para combatir las amenazas desde un punto de vista técnico sino que los ataques tienen éxito porque la información tiende a no compartirse, los procesos de cada área son independientes y eso acaba por impactar en la capacidad de detectar y responder a tiempo a las amenazas.

Muchas veces, los hospitales creen ser víctimas de un ataque cuando, en realidad, la problemática es un fallo interno de configuración de los equipos. Pero, dado que los momentos iniciales son de confusión, cualquier hipótesis parece válida. Un escenario recurrente es aquel en el que el fallo de un componente permite que una amenaza latente se manifieste y contribuya a aumentar más el caos. Por ejemplo, un fallo en el antivirus provocado por una actualización de sistema operativo deja sin cobertura a los equipos y eso permite que un *malware* no detectado aproveche para propagarse o actuar en ausencia de medidas de seguridad.

2. Problema técnico

La arquitectura de la mayoría de las redes de hospitales hace difícil o incluso imposible la implementación de controles de seguridad eficientes. De hecho, la mayoría de

las redes de hospitales están poco o nada segmentadas e implementan controles de acceso deficientes. Por lo tanto, sistemas tan diversos como portales EHR, impresoras, estaciones de enfermería o dispositivos médicos activos pueden comunicarse libremente entre sí, lo que facilita la infección de la red y la fuga de datos.

Finalmente, las instalaciones sanitarias hacen un uso extensivo de los sistemas heredados. Siguen utilizando estos sistemas, ya que todavía están operativos y actualizarlos sería demasiado costoso y/o restrictivo. Sin embargo, los sistemas heredados, como ya no se mantienen, son objetivos fáciles para los atacantes. De hecho, sus vulnerabilidades pueden explotarse indefinidamente ya que han dejado de disponer de parches para repararlos.

3. Problema físico

El acceso físico a la red del hospital es bastante fácil en la mayoría de las instalaciones. De hecho, la mayoría de las habitaciones de pacientes ofrecen conexión a la red, ya que exponen los puertos abiertos que normalmente se usan para conectar dispositivos médicos. Por lo tanto, los atacantes pueden crear fácilmente situaciones que les permitan acceder a estos puntos de entrada a la red.

Debido al flujo de trabajo habitual en los hospitales, el personal médico a menudo tiene que acceder a los sistemas de información frente a los pacientes, exponiendo cada vez sus credenciales.

Para finalizar, enumerar algunas de las soluciones que servirían para reducir el riesgo en los tres puntos expuestos:

- Entrenar a todo el personal para reducir al máximo la probabilidad de iniciar una infección a través del correo electrónico.
- Plantear escenarios de ataque y analizar donde están los fallos: “¿Qué sucedería si...?”
- Dedicar tiempo y recursos a esas pruebas
- Formar una alianza con otras organizaciones similares para poder compartir información
- Revisar la cadena de suministros para solicitar mejores medidas de seguridad a los proveedores



La importancia del Internet de las Cosas (IoT) en la sociedad actual

Gerardo José García Alvela

Director General en Itelsis Group

**Fundación Ingeniero
Gerardo García Campos**

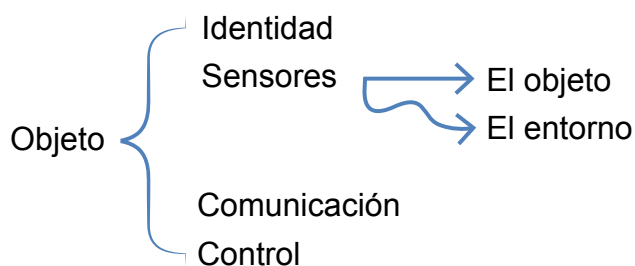


El término Internet de las Cosas hace referencia a cualquier objeto físico que se conecta a internet y envía o recibe información utilizando dicha “red de redes”. Al IoT pueden pertenecer el último reloj inteligente, la pulsera que monitoriza tu actividad deportiva, la alarma de tu casa o en tu sistema de calefacción que te permite que lo programes desde el móvil.

En el año 2014, varias fuentes del sector tecnológico pronosticaban que el término *IoT* (*internet of things*) muy probablemente quedase obsoleto en 2015. Consideraban que se trataba sólo de una moda pasajera sin utilidad real.

La realidad, sin embargo, es bien distinta pues, a día de hoy, tenemos entre 4 y 5 objetos conectados a internet por cada habitante de la Tierra, por lo que estamos ante un concepto muy presente en nuestras vidas.

Pero, ¿Qué se necesita para tener IoT?



Para empezar, necesitamos un objeto que queramos incorporar a la Internet de las Cosas. A este objeto hay que asignarle un identificador pues necesitamos una forma única de poder “llamarlo” dentro de internet.

Por otro lado necesitamos sensores capaces de captar información relacionada con el objeto en sí mismo, o con su entorno.

También es necesaria la comunicación, ya que una de las claves de la IdC consiste en poder “compartir” esa información que están captando los sensores. Estos datos





que recogen los sensores normalmente se envían a bases de datos en servidores remotos donde posteriormente se analizan y se toman decisiones o acciones.

Finalmente, es muy importante el control. Cuando hablamos de control nos referimos a los sistemas externos que podemos controlar, o sobre los que podemos actuar, en base a decisiones tomadas generalmente de forma automatizada, basándose en los datos que han captado los sensores. Activar una alarma, mostrar una información por pantalla, bloquear una puerta, encender o apagar un electrodoméstico, modificar la temperatura de una habitación...

¿Qué se puede hacer realmente con IoT?

Conectar: Hacer que determinadas máquinas sean conscientes de otras que hay en su entorno de forma que trabajen conjuntamente en vez de hacerlo individualmente.

Monitorizar: Millones de variables pueden ser medidas en tiempo real, y el análisis de esa gran cantidad de datos puede proporcionar información muy valiosa. Pueden medirse temperaturas, constantes vitales de una persona, niveles de azúcar a través del sudor, la presión de las ruedas de un vehículo, la temperatura de distintas piezas, niveles de vibraciones en determinadas estructuras, ondas cerebrales durante el ciclo de sueño, calidad del aire, elementos contaminantes en el agua...

Localizar: Puedes tener localizado en todo momento lo que más valoras.

Gestionar: Determinar acciones automáticas en base a la información disponible. Por ejemplo, en el caso de

“We have before us a technology which is revolutionising our surroundings and the way in which we interact with it as it allows us to receive information, take decisions and act in real time.”

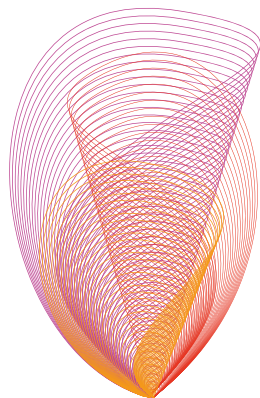
ciudades cada vez más superpobladas donde la gestión de los servicios públicos resulta muy complicada, sobre servicios de emergencias, recogida de basuras, gestión de tráfico, control de iluminación pública, suministro de agua y electricidad....

Controlar cosas: En el hogar, por ejemplo, desconectar o conectar electrodomésticos, encender o apagar la calefacción, abrir la puerta del garaje... También, en el ámbito de los vehículos inteligentes, bloquear o desbloquear las puertas del vehículo, apagarlo de forma remota, etc.

En definitiva, nos encontramos ante una tecnología que está revolucionando nuestro entorno y la forma en la que nos relacionamos con él pues nos permite recibir información, tomar decisiones y actuar en tiempo real.

El nuevo enfoque de la fibra óptica para las grandes compañías de telecomunicaciones

lyntia



lyntia

NETWORK TO BUSINESS

Las nuevas necesidades y hábitos de consumo de los usuarios, así como las nuevas características del mercado de las telecomunicaciones —que en España mueve 24 mil millones de euros— obligan a empresas y operadores a situar la tecnología FTTH en el punto de mira estratégico de sus planes de desarrollo. Y lyntia puede ser un socio de primera magnitud.

Hace apenas unos años, hablar de fibra óptica para una empresa de telecomunicaciones implicaba pensar automáticamente en millones de inversión, procesos de larguísimo plazo y movimientos excesivamente rompedores en los departamentos financieros. El usuario final, también desde su perspectiva, interpretaba la tecnología de fibra óptica como algo complejo y de coste elevado.

No obstante, en la actualidad el mapa de cobertura de fibra óptica ha modificado sustancialmente este escenario. La fibra óptica es ya un compañero de viaje habitual para el usuario final. El mercado español terminó septiembre de 2018 con 8,04 millones de clientes de fibra óptica y la red de nueva generación ya representa el 55% del negocio del sector.

“The new needs and habits of use and consumption of the users, together with the new characteristics of the telecommunications market (which has a turnover of 24 billion euros in Spain alone), will force companies and operators to deploy FTTH technology at the forefront of their strategic development plans. And Lyntia aims to be a first-order partner in this.”

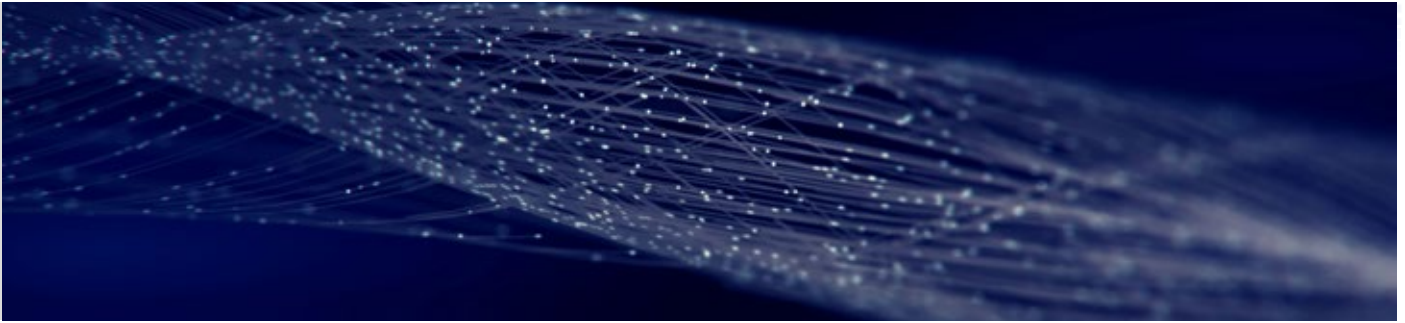
También para los principales actores empresariales del mercado de las telecomunicaciones el «teatro de operaciones» es más amigable y permeable a la inversión que hace pocos años. Sobre todo por la posibilidad de optimizar el uso de kilómetros de fibra oscura —instalada, pero no «iluminada»—.

Esta optimización de la fibra oscura es uno de los principales atractivos que ponen sobre la mesa los operadores neutros como lyntia, que no solo ofrecen a organizaciones públicas, privadas y operadoras una infraestructura ya disponible sino, por ejemplo, una gestión profesional y una atención técnica 24/7 totalmente personalizada o la multiplexación de onda densa, entre otras muchas ventajas.

El mercado español de la fibra óptica, a la cabeza de Europa

La eclosión de la fibra óptica en España y el desarrollo de la tecnología FTTH (*Fibre to the Home*) sitúa este mercado en la primera posición en Europa y tan sólo por debajo de Japón y Corea del Sur a nivel mundial,





según datos de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo (OCDE).

En el resto del territorio europeo, el proceso de migración a fibra como medio de transmisión por cable no ha resultado tan «efervescente» y acelerado como en el mercado español. En Francia, la fibra óptica llega a 10,8 millones de hogares. Italia, Alemania y el Reino Unido se alejan todavía más de nuestra cobertura nacional.

A la luz de un análisis puramente pragmático, esta oportunidad de desarrollo estratégico no puede despreciarse a la ligera. La «fibra oscura» representa, en el mercado español, un volumen de negocio de 165 millones de euros anuales. Esto se traduce en que las empresas del sector tienen disponibles miles de kilómetros de infraestructura de fibra monomodo, a la que pueden sumar servicios tanto preventivos como correctivos, que les permitirán crecer sin tener que incrementar los costes en labores de mantenimiento y reparación.

Prácticamente el 50% de las redes de agregación y de las redes troncales utilizadas por los principales operadores españoles procede del mercado mayorista de «fibra oscura». Las ventajas para las empresas de telecomunicación de recurrir a ese mercado mayorista es que las compañías propietarias de la fibra oscura mantienen, en primera instancia, una marcada posición de neutralidad, ya que su negocio no implica en modo alguno competencia directa. Además, los contratos, a muy largo plazo, permiten diseñar y poner en marcha estrategias de largo recorrido.

La fibra óptica, el punto fuerte de los operadores neutros

El reto de la transformación digital no es exclusivo de las empresas del sector de las telecomunicaciones. Implica, de manera transversal, todas y cada una de las parcelas de la realidad empresarial, tanto de las grandes empresas como de las PYMES. Tanto para unas como para otras, el análisis y la gestión de datos masivos, *Big Data*, la computación en nube, *cloud computing*, la compraventa digital, la transmisión de información clave de forma segura, las videoconferencias o la conexión fiable de sedes deslocalizadas —por citar sólo algunos de los núcleos de atención— requieren soluciones de conectividad de alto rendimiento.

Y ese es el factor diferencial que implica el uso de la fibra óptica, al igual que lo es la asociación estratégica con operadores neutros de referencia, como es *lyntia*. No sólo representa solidez en la distribución de los datos, fiabilidad, velocidad y máximo aprovechamiento del

ancho de banda. También implica conexiones simétricas, respaldo de tecnología de 4G y 5G, soporte técnico eficiente y con alta disponibilidad y monitorización activa en tiempo real, lo que dota a las comunicaciones de un control absoluto y una gestión mucho más fácil y eficiente.

Un **operador neutro** como *lyntia* ofrece la última tecnología de acceso mayorista a una red FTTH con posibilidad de incluir red de retorno (*backhaul*), y con opción de entrega en cualquier nodo neutro. También un servicio residencial y empresarial de último kilómetro, con flujo de bits de nivel 2, seguro y transparente, servicio simétrico o asimétrico y posibilidad de incluir el retorno, gestión y mantenimiento por nuestro NOC 24/7, así como soluciones vía satélite, y otras alternativas adecuadas a las necesidades de los clientes.

Desarrollar cualquier actividad empresarial a espaldas del mercado de la fibra óptica es una solución suicida. El crecimiento de la fibra óptica será del 5,2% anual, desde ahora hasta 2022 a nivel mundial. Afrontar una transformación digital y obtener resultados sin contar con la tecnología de la fibra óptica se hace prácticamente imposible.

Nuevas reglas de juego y nuevos compañeros de equipo

Un mercado puntero en Europa y con perspectivas de crecimiento a corto plazo; una mayor y mejor posibilidad de inversión, con una mayor rentabilidad; mayores ancho de banda y velocidad de transmisión; redes más seguras y eficientes, además de servicios y coberturas personalizadas, con especial incidencia en zonas rurales: estos son algunos de los ingredientes de un ecosistema apasionante, pero también con delicados equilibrios.

Para lograr el éxito en los desarrollos estratégicos de las compañías de telecomunicaciones, actualmente hay que contar con el «compañero de equipo» adecuado. Los operadores neutros pueden convertirse en esos socios estratégicos, ideales para afrontar la transformación digital del mundo empresarial.

Y lo harán no solo poniendo a disposición de su clientela la infraestructura y los servicios necesarios, mucho más numerosos, generalizados y con más alcance que hace unos años: también asesorando, aportando conocimientos y mantenimiento técnico; y apoyando a las grandes empresas en el diseño de sus propias estrategias a largo plazo. Porque la fibra óptica hace tiempo que ha llegado para quedarse. Y es necesario tener cerca a un «jugador» que domine y conozca el terreno, así como las nuevas reglas del juego.

Orange Bank, tan fácil como WhatsApp

David Martínez Pradales

Responsable de Comunicación Externa Orange



Orange Bank, el nuevo banco de Orange, es una muestra más de cómo están cambiando los negocios al ritmo de la digitalización y los nuevos hábitos de consumo. Con esta incursión en el mundo de las finanzas, la compañía de telecomunicaciones da un paso de gigante en su estrategia de multiservicio.

Laurent Paillassot, máximo responsable de Orange en España, señala que, con Orange Bank, la compañía da un paso clave para el fortalecimiento y diferenciación de la marca Orange «que nos permitirá posicionarnos claramente en el segmento Premium». Este posicionamiento es esencial para ofrecer a los clientes una batería de servicios –Internet, móvil, televisión, seguridad, ahora el banco y, más pronto que tarde, seguros– que fortalezcan la propuesta de Orange en un mercado, el de las telecomunicaciones, con clara tendencia al bajo coste.

Según Laurent Paillassot, la apuesta de las compañías de telecomunicación debe ir enfocada hacia la diversificación y a explorar nuevos territorios con el fin de anticiparse a las necesidades básicas de los clientes y preparar futuros motores de crecimiento. “Dentro de esa línea de trabajo –explica– Orange ha detectado que los servicios financieros en movilidad representan una extraordinaria oportunidad».

Aplicación orixinal 100% española:

Orange Bank echa a andar con una oferta sencilla y sólida que pretende ser el inicio de un nuevo concepto de banca 100% digital que ofrecerá a los clientes de la marca Orange y, posteriormente al resto, una experiencia única: van a poder darse de alta en el banco en tan solo 6 minutos a través de una nueva plataforma de banca, innovadora, digital y en la nube, con una aplicación móvil 100% original, cien por cien española, disponible tanto para iOS como para Android.

La oferta de Orange Bank permitirá a sus clientes disfrutar sin costes ni compromisos de una cuenta

“The mobile phone is fast becoming the main platform for banking and Orange wants to play an important role in this new landscape with a competitive and simple solution which is available anytime, anywhere.”





corriente con IBAN español, una cuenta de ahorro con una remuneración del 1% TIN para depósitos de hasta 20.000 euros y una tarjeta de débito.

El banco ofrece sus servicios a través de una aplicación con una interfaz original para garantizar la mejor experiencia móvil del mercado. Desde esta aplicación, el cliente podrá realizar las operaciones bancarias del día a día, como consultar sus gastos, pagar con Apple Pay, mover sus ahorros entre su cuenta ahorro y su cuenta corriente, realizar transferencias SEPA gratuitas y gestionar su tarjeta, por ejemplo, para congelarla en caso de pérdida o volver a activarla en caso de encontrarla. Asimismo, la aplicación ofrece un canal de diálogo con el que el cliente puede interactuar con agentes del banco que le ofrecerán la ayuda que necesite.

Competitiva, simple y accesible:

Como no podía ser de otra manera, en Orange Bank, el 100% de las transacciones y las interacciones entre el cliente y el banco pueden realizarse a golpe de clic, desde el teléfono móvil del cliente. La interfaz está pensada para el móvil desde el principio, por lo que el cliente puede realizar la firma de estas operaciones de manera segura utilizando la biometría de su teléfono móvil, sin necesidad de recordar contraseñas complejas, y cumpliendo en todo momento con la normativa bancaria.

Con Orange Bank, Orange trata de dar solución a las nuevas necesidades de sus clientes, reconociendo y premiando su fidelidad. Tal como explica Narciso Perales, director general de Orange Bank, “el móvil comienza a ser el principal canal de relación bancario, y Orange quiere jugar un papel relevante en este nuevo escenario, con una oferta competitiva, simple y disponible en cualquier

momento y lugar”. “Nuestro banco será tan fácil de utilizar como WhatsApp”, concluye.

Una de las principales innovaciones del banco consiste en su servicio de Grupos, que permite compartir gastos entre varias personas. Algunos ejemplos de aplicación práctica de este servicio consisten en los típicos botes entre amigos para un viaje o para pagar un regalo o incluso en el pago de suscripciones compartidas con más personas (como un pago de Netflix o un regalo de cumpleaños). Orange pretende innovar en servicios financieros que aporten valor al día a día de las personas.



Con voz propia

Darío Janeiro

Director Xeral de PuntoGal



Montreal es una ciudad abierta donde el estilo de vida europeo se mezcla con el americano. Ya solo por ese motivo, es un lugar acomodado para acoger la multitudinaria reunión general anual de la Corporación de Internet para la Asignación de Nombres y Números (Icann, en sus siglas en inglés) y abordar algunos de los temas que preocupan en esta comunidad tan diversa: la protección de datos, la lucha contra lo uso ilícito de los dominios, la gestión de las marcas, la penetración de la red en las zonas menos desarrolladas, las nuevas rondas de dominios, la omnipresencia de Google, la implantación del protocolo de Internet IPv6, los cambios de hábitos de los usuarios con las redes sociales, la compatibilidad de los desarrollos de software con todos los nuevos tipos de dominios, los retos tecnológicos, la mercantilización de la red o el negocio que genera el sector. En este gran foro participan, opinan y deciden representantes de gobiernos, empresas de TICs, expertos, activistas, multinacionales, compañías registradoras, periodistas y registros que manejan dominios de todo el planeta.

Los alrededor de 1.700 congresistas inscritos en la reunión celebrada el pasado noviembre en Canadá (la número 66 que celebra la organización) trabajaron durante una semana sobre problemáticas relacionadas fundamentalmente con la seguridad. Uno de los temas clave es la busca de la mejor manera de luchar contra el abuse, las técnicas maliciosas que emplean empresas o particulares para registrar dominios y utilizarlos para prácticas publicitarias o comerciales ilícitas. Este es un problema en el que está involucrada toda la comunidad a través de tres líneas maestras: la protección del consumidor, la prevención de las actividades ilegales y el mantenimiento de la estabilidad y seguridad del sistema de nombres de dominio. La preocupación cada vez más

creciente sobre el spam, el malware, el cibercrime, el cyberbullying o los distintos tipos de vandalismo en la red afectan de forma directa a su gobernanza. Por este motivo se realizan de manera periódica auditorías de seguridad a los registros y estos, a su vez, tienen el deber de vigilar para que sus dominios no se empleen para tal tipo de actividades.

Otra cuestión relevante tiene que ver con la aplicación del Reglamento General de Protección de Datos de la Unión Europea (GDPR, año 2018), que refuerza y unifica el uso de la información personal dentro de la UE pero también aplica a la exportación de dichos datos fuera de sus fronteras. El GDPR afecta a como las organizaciones y las empresas almacenan, procesan, acceden a los contenidos, los transfieren o divulgan. Fruto de la aprobación de esta normativa, Icann se vio obligada a reformar sus políticas de protección de datos y aplicar nuevas directivas, en las que aún se sigue trabajando. Una de las discusiones se refiere a como terceras partes pueden acceder o no, y bajo qué condiciones, a la información sobre las personas o entidades que registran un dominio. Las políticas que se debaten actualmente se centran en definir de manera clara como debe ser la recolección de datos, la transferencia de información entre el registro (que gestiona el dominio) y el registrador (que es quien lo comercializa) o la publicación de los datos inscritos.

En las reuniones se analiza también la evolución y las amenazas sobre el sistema de dominios. Según el informe periódico de Verisign, en la segunda mitad de 2019 el número total de registros de los nuevos dominios llegó a los 23 millones. En este grupo, los que mantienen un parque más grande son .top (13,7%), .xyz (9%), .site (5,7%), .club (5,1%) o .online (4,9%). En cuanto a los dominios geográficos, los más populares, sobre el total





de dominios de este subtipo, son .tokyo (14,2%), .nyc (9,4%), .berlin (6,9%), .london (6,9%), .bayern (4,3%), .koeln (3,9%) y .amsterdam (3,9%).

En cualquiera caso, estas cifras son pequeñas frente a las que manejan las extensiones más numerosas. En el top 10 de estas siguen estando .com (142,5 millones), .cn (de China, 23 millones), .tk (de Tokelau, 22,5 millones), .de (Alemania, 16,2 millones), .net (13,6 millones), .uk (Reino Unido, 13,3 millones), .org (10 millones), .tw (6,5 millones), .nl (Países Bajos, 5,9 millones) y .ru (Rusia, 5,7 millones).

Si bien el número de páginas en internet sigue creciendo a buen ritmo, en los grupos se debate sobre cómo será el futuro de las páginas web ante el crecimiento exponencial de las redes sociales, la mercantilización de la red, las nuevas formas de usar Google, el uso mayoritario de los dispositivos móviles para navegar o la llegada de los asistentes personales tipo Alexa. A eso hay que sumarle la incertidumbre global sobre una posible nueva crisis económica. En este escenario, los dominios siguen teniendo fortalezas importantes como, por ejemplo, su capacidad de ser identificadores verificados de la identidad de sus propietarios.

Icann es, en resumen, un organismo complejo, con un funcionamiento en el que se integran los distintos grupos a través de comisiones y que toma decisiones en procedimientos largos, a veces no exentos de polémica y disconformidades por parte de sus propios miembros. Pero, a día de hoy, es la entidad que decide en esta industria. La existencia de PuntoGal le permite a Galicia estar presente en esos foros y mostrar su punto de

“PuntoGal gives a voice to the Galician language and culture in the organizations and forums where the future of the network is decided. Its aim is to remain active in this field, growing its own importance, but without losing sight of its two main functions: domain development and support for activities and projects of interest to our country.”

vista específico de dominio sin ánimo de lucro para una comunidad cultural y lingüística.

Más allá de ello, la participación de .gal en este tipo de ámbitos abarca otros. Por ejemplo, forma parte desde hace varios años del Geotld Group, la organización que reúne a los dominios geográficos y culturales. En este club están representados, entre otros, .paris, .alsace, .bzh, .bayern, .scot, .cat, .eus, .tokyo, .istanbul, .quebec, .london o .africa, por citar a algunos de ellos. La actividad del grupo se centra en construir políticas de defensa de las comunidades dentro de la industria global de la red y en crear herramientas comunes para ayudar al desarrollo de sus miembros.

PuntoGal consiguió que, por vez primera, la reunión de este club se realizase en Santiago. En las sesiones se abordaron cuestiones como la mencionada protección de datos, la seguridad de la red, las políticas de precios y marketing o las perspectivas de futuro del mercado de los dominios. Pero la celebración de la reunión en Compostela sirvió sobre todo para visibilizar Galicia dentro del sector y dar a conocer sus apuestas por la innovación en el ámbito de las TICs.

Con el fin de seguir ahondando en esta línea de trabajo, PuntoGal entrará a formar parte en el 2020 del gTLD Registries Stakeholder Group, entidad que representa los intereses de todos los registros.

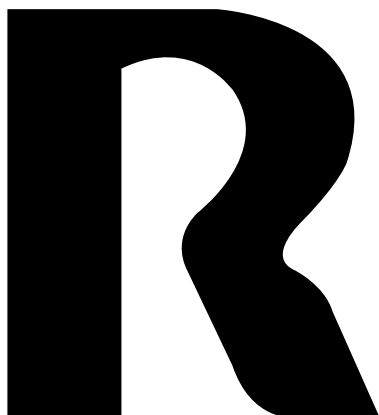
Finalmente, el dominio gallego también tiene presencia en otro grupo que coordina actividades entre los dominios del Estado. En este ámbito, .gal colabora con .eus, .cat, .barcelona y .madrid en la construcción de políticas comerciales, reuniones con registradores o proyectos corporativos a medio y largo plazo.

El objetivo del dominio gallego es, por lo tanto, seguir participando de forma activa en los distintos foros de gobernanza de la red. De esta manera, las líneas de actuación de PuntoGal abarcan tres ámbitos: el crecimiento y expansión del dominio, actualmente con 5.200 registros; el plan social corporativo de apoyo a actividades y proyectos de la lengua, la cultura y las TICs y la representación en los órganos que deciden el futuro de internet.

R, solución híbrida para digitalizar las empresas gallegas

Isidro Fernández de la Calle

Director de Empresas de R y del Grupo Euskaltel



En la actualidad, la mayor parte de las empresas apuestan por el llamado cloud computing como herramienta para el desarrollo y soporte de sus aplicaciones, como plataforma tecnológica de implementación de sus sistemas informáticos o, simplemente, para el almacenamiento masivo de datos. Las modalidades más conocidas de esta solución son la nube pública, la nube privada y la **nube híbrida**. Esta última, por su versatilidad, permite a las empresas diseñar una arquitectura tecnológica propia y decidir cuáles de sus aplicaciones o de sus datos mantienen dentro del ámbito privado y cuáles migrarán a la nube pública. Esta flexibilidad convierte la nube híbrida en la mejor alternativa para las empresas, que son capaces de diseñar una transición gradual al *cloud* y garantizar un tratamiento de la seguridad de los datos a medida.

De la mano de proveedores, socios tecnológicos e integradores de referencia, **R** y el Grupo Euskaltel (al que pertenece el operador gallego), ofrecen un catálogo completo de opciones orientadas al mercado empresarial. Hablamos justamente, de esas **soluciones híbridas a medida de las empresas**, que les garantizan la disponibilidad de sus sistemas en todo momento, sin interrupciones, y su accesibilidad a través de una red de datos de alta capacidad. Además, los datos alojados de las empresas y los de sus clientes están protegidos cumpliendo en todo momento con los requisitos establecidos en la legislación sobre protección de datos.

Soluciones como la de **continuidad de negocio**, que el grupo ha presentado este año de la mano de VMware como socio tecnológico y Aldaba como integrador, forman parte de este repertorio de soluciones en la nube y constituyen la primera referencia en el mercado en *Cloud Disaster Recovery Service* y la también primera *Cloud Federada Multisite* de esta tecnología en toda España..

Jealsa, transformación digital con R

En Galicia existen numerosos ejemplos de empresas que han abordado con éxito su transformación digital. Jealsa

es un claro exponente de esta experiencia y, con ella, ha confirmado su confianza en R como socio tecnológico estratégico. Gracias a esta colaboración, la empresa conservera emplea ya tecnologías de IoT, Big Data y Analítica avanzada para la gestión, almacenamiento y análisis de toda la información en modo servicio.

De hecho, R ha modernizado la infraestructura de TI (Tecnologías de la Información) y ha ampliado el proyecto tecnológico de Jealsa incorporando una red corporativa de datos con accesos multitecnología para las sedes nacionales e internacionales del grupo conservero.

La conservera gallega, primer fabricante de España, ha adoptado un modelo 'multicloud' para seguir creciendo e innovando sin olvidar sus orígenes como empresa familiar. Con esta plataforma cloud implementada por R, basada en las mencionadas soluciones de VMware (VMware Cloud Director y VMware vCloud Availability), Jealsa dispone ahora de una nueva infraestructura de TI moderna, flexible, fuerte y segura bajo un modelo de pago por uso.

José Manuel García, responsable de producto cloud de R, comenta: "Jealsa ha confiado en nosotros durante los últimos años para su proceso de transformación digital. Durante este tiempo, ayudamos a la empresa en la mejora de su productividad al liberar recursos y capacidad financiera para la innovación en actividades y procesos core de su negocio".

Gracias a las soluciones digitales aportadas por R, Jealsa dispone de una visión global del negocio y sus profesionales pueden tomar decisiones de forma más exitosa. Al tiempo, el grupo alimentario gallego ratifica su apuesta por un operador próximo que desde siempre ha primado la atención personal y la implicación con sus clientes de empresa, ofreciéndoles soluciones adaptadas a ellos para responder en cada momento a los requerimientos del mercado.

"We talk about these hybrid solutions, tailor-made for companies, which guarantee full system availability at all times, without interruptions, and their accessibility via a high-capacity data network."



Características de la nube híbrida:

_Interoperabilidad: existen siempre puntos de contacto (conectividad) entre las nubes pública y privada y pueden hacerse migraciones de una nube a otra.

_Control unificado: *software* único para administrar y controlar las cargas de trabajo en las nubes, los recursos, la ejecución de aplicaciones y la integración de plataformas.

_Escalabilidad: pueden escalar más fácilmente, tanto horizontal (más servicios) como verticalmente (más capacidad) según las necesidades de la organización.

_Seguridad: la empresa elige en qué nube almacena su carga de trabajo crítica y su carga de trabajo menos importante, manteniendo un mayor control de los datos más sensibles. Una nube híbrida correctamente diseñada, integrada y administrada es una nube segura.

Ventajas de la nube híbrida:

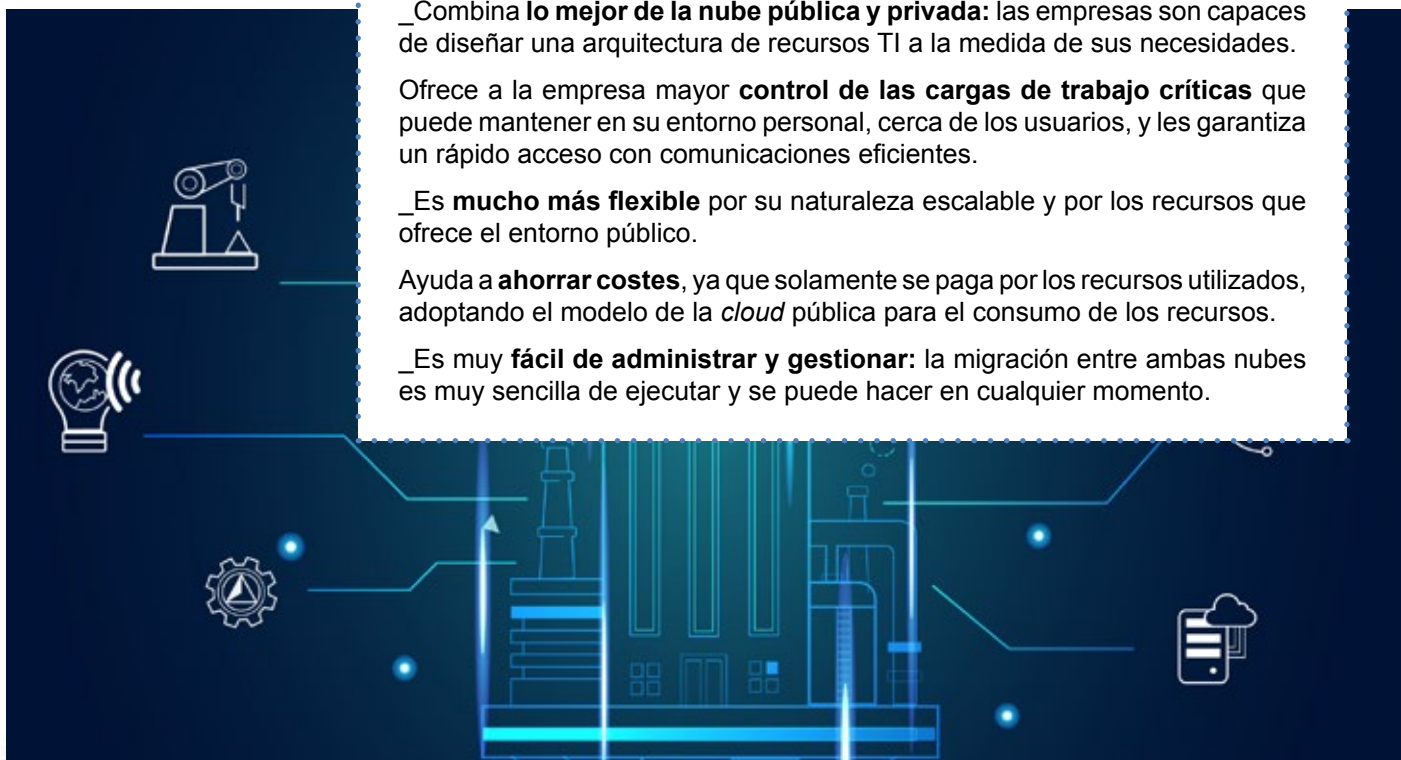
_Combina lo mejor de la nube pública y privada: las empresas son capaces de diseñar una arquitectura de recursos TI a la medida de sus necesidades.

Ofrece a la empresa mayor **control de las cargas de trabajo críticas** que puede mantener en su entorno personal, cerca de los usuarios, y les garantiza un rápido acceso con comunicaciones eficientes.

_Es mucho más flexible por su naturaleza escalable y por los recursos que ofrece el entorno público.

Ayuda a **ahorrar costes**, ya que solamente se paga por los recursos utilizados, adoptando el modelo de la *cloud* pública para el consumo de los recursos.

_Es muy fácil de administrar y gestionar: la migración entre ambas nubes es muy sencilla de ejecutar y se puede hacer en cualquier momento.



El paradigma de las redes definidas por software

José Julián Quirós, Director de Tecnología

José Vences, Director de Desarrollo de Negocio



Son muchos los años en los que las tecnologías de redes definidas por software (SDN, SDA, SD-WAN) han venido acaparando el espacio de las presentaciones en el entorno de las TICs, pero no tanto las implantaciones en el mundo real. No obstante, parece que, por fin, poco a poco, han ido alcanzado un grado de madurez que les ha permitido salir de los papeles y habitar las redes en producción y los centros de proceso de datos. Esta maduración, significativa en sí misma, no ha venido sola sino de la mano de dos importantes compañeras de viaje como son la virtualización de funciones de red (NFV) y la apuesta generalizada por la automatización y la APIficación.

El cambio que todas estas tecnologías han introducido parece profundo, tanto que incluso ha comenzado a modificar la propia estructura de las organizaciones de TICs, unas organizaciones que tradicionalmente se han caracterizado por una fuerte compartimentación de funciones entre los distintos grupos tecnológicos y —si se nos permite decirlo— cierta hostilidad entre ellos. Estos grupos se enfrentan ahora a la necesidad de evolucionar en su tradicional forma de trabajo para aprovechar toda la potencia de la tecnología: los técnicos de red moviéndose a zonas históricamente ocupadas por técnicos de sistemas y desarrolladores, y estos últimos asumiendo que la red no es solo un recurso exógeno al servicio de la aplicación sino un recurso que se programa y que, por tanto, puede ser un sujeto activo de las aplicaciones que desarrollan.

En referencia a este movimiento de bloques organizativos, una sorpresa curiosa —al menos en nuestra experiencia en SATEC— ha sido el hecho de que las barreras y murallas entre ellos han comenzado a derribarse desde el lado menos previsible, la red. Así, de forma inesperada, son los ingenieros de *networking* los que más rápidamente están abrazando las ventajas derivadas de su adopción, tanto a nivel de ingeniería como de operación, lanzándose a estudiar y a incorporar a su trabajo los distintos lenguajes declarativos y de programación disponibles (Python, Ansible, YAML, YANG, etc.) para optimizar sus tareas diarias, ya sea en nuevas implantaciones como en la gestión y administración de redes en producción.

Hecha esta introducción, y a riesgo en caer en la repetición (son ya muchos años oyendo y hablando del tema) vamos a analizar las ventajas y cambios que la adopción de soluciones SDx supone para una compañía a lo largo de tres siguientes ejes:

- **Negocio:** en la medida que permiten responder mejor y de forma más segura a las necesidades concretas de las aplicaciones.

- **Operación:** en el sentido que se redefine la forma de desplegar y sobre todo operar las redes y el consiguiente cambio que esto supone, no solo en las herramientas sino fundamentalmente en los conocimientos y organización requeridos.

- **Tecnológico:** donde repasaremos qué cosas permiten hacer o mejorar estas nuevas tecnologías.

Desde el punto de vista del Negocio:

La oferta en la producción y explotación de nuevos servicios de TICs se ha transformado de manera sustancial, permitiendo ofrecer esos servicios tanto a usuarios internos como a clientes de una forma mucho más diversa (nubes públicas y/o privadas, líneas propias vs. acceso a Internet, ...). Al mismo tiempo, la introducción de metodologías ágiles en el desarrollo de aplicaciones y la proliferación de los necesarios entornos DevOps han mejorado la producción de nuevas aplicaciones, obligando a los entornos de infraestructura a mejorar las prestaciones que estos deben ofrecer. Es esta evolución la que empuja a la red a acompañar este cambio, comenzando en los entornos de centro de gestión de datos, continuando con la gestión SDx de las redes WAN (SD-WAN) y, más recientemente, con los entornos de Campus LAN (SD-Access).

La promesa de las arquitecturas definidas por software es la de permitir redefinir o programar la red de manera que en todo momento las aplicaciones se ejecuten de una forma eficaz, eficiente y segura. Con relación a esto último (seguridad, entendido en este caso ciberseguridad), si bien una solución SDN no sustituye a las arquitecturas tradicionales de seguridad (cortafuegos, etc.), sí que las complementa aportando una ventaja significativa en cuanto a la capacidad de microsegmentación y mejora de la seguridad, por propia limitación de la huella de ataque.

Son muchas las organizaciones que ponen su mirada sobre la tecnología SD-WAN en base a la idea de crear y operar una red WAN segura, fiable y flexible, utilizando un conjunto más amplio de tipos de enlace y en particular mediante el uso de conexiones a Internet, ya sea como línea principal o de respaldo. En la tecnología SD-WAN las organizaciones ven, por tanto, la posibilidad de ahorros directos y también una mayor capacidad de negociación con los operadores. Por otro lado, y derivado de la visibilidad de uso de la red que SD-WAN proporciona tanto a nivel de protocolos como a nivel de aplicación, los clientes encuentran en SD-WAN un mecanismo para racionalizar y gestionar de forma más eficiente la red, lo que se traduce de forma directa en la contratación de un menor caudal o un tipo de línea más económica, o de forma indirecta en un mejor servicio y por ende mayor satisfacción de los usuarios (empleados). Esta satisfacción es eje central de todo proceso de transformación digital.

Asumiendo el mensaje (ya manido, pero cierto) de que la automatización nos permite dedicar a nuestros técnicos

Colaboraciones



a labores de mayor valor liberándolos de las tareas más repetitivas, nos gustaría destacar que la automatización habilita una mejora sustancial en relación al cumplimiento normativo, al minimizar los costes de verificación y, sobre todo, al aumentar la trazabilidad de las acciones realizadas, amén de minimizar errores.

Desde el punto de vista de la Operación:

La programación en distintos lenguajes como Python, Ansible o YANG se está haciendo poco a poco un hueco en el conjunto de herramientas de trabajo de los ingenieros y técnicos de red. No es un cambio sencillo, puesto que requiere dedicar tiempo y esfuerzo al aprendizaje de lenguajes de programación, pero sobre todo porque supone un cambio de hábitos de trabajo (a veces duramente aprendidos). A pesar de ello, la potencia es tal que paso a paso se está adoptando este nuevo modelo. Primero en las tareas obvias, comprobaciones o cambios masivos de configuraciones en todos los elementos de una red; más tarde identificando aquellas tareas críticas muy susceptibles de error pero que, bien definidas, pueden ser ejecutadas por un operador; después la automatización de pruebas y así un largo etcétera. Es aquí donde se produce la verdadera revolución, un cambio de paradigma. Los entornos SDN, apoyados en un orquestador que centraliza la toma de decisiones de la red y su interacción con el exterior a través de APIs, permiten crear una nueva cultura de la operación y la administración de las redes teniendo como base principal la automatización de tareas.

Puesto que el proceso de adopción ha comenzado, no es de extrañar la aparición de nuevas figuras en las organizaciones de TICs como son los directores de automatización y orquestación, encargados de gestionar y controlar, pero sobre todo de institucionalizar los procesos de optimización y automatización.

Desde el punto de vista de la Tecnología:

En este último apartado, sin centrarnos en las descripciones de la tecnología SDx y de resaltar lo que esta supone en cuanto a la abstracción de las infraestructuras de red, a la separación de los planos de control y *forwarding*, o a la toma de control por parte de un elemento central basado en análisis de los flujos de datos intercambiados en tiempo real, preferimos enumerar la lista de ventajas que a nuestro parecer se derivan de su adopción:

- **Zero Trust** model y visibilidad: Una de las principales ventajas de SDN es la capacidad de definir el conjunto de flujos permitidos para las aplicaciones: quien puede hablar con quién. Esta característica, que en ningún caso significa la obsolescencia de los cortafuegos (SDN solo mira la cabecera de los paquetes y no la carga útil), permite limitar en los centros de gestión de datos el tráfico este-oeste, camino prioritario en la diseminación de ataques. Adicionalmente, estas nuevas soluciones tienen la capacidad de ofrecer una detallada telemetría de la red que puede servir de apoyo en el análisis y correlación de eventos de seguridad para ser explotados por herramientas SIEM.
- Reducción de huella de ataque: La centralización

del control de la red puede verse como un problema o como una oportunidad. Lo veremos como un problema en la medida de que fijamos un objetivo único para los “malos”, así como un punto singular de fallo en el diseño, y lo veremos como una oportunidad al asumir que podemos dedicar todos nuestros esfuerzos en hacer un bastión de un único elemento de la red, evitando la necesidad de actuar sobre todos los elementos de esta (distribuidos y más complejos en una arquitectura tradicional). En este caso, nosotros vemos el vaso medio lleno, puesto que, si bien es cierto que este elemento central es clave, su caída no supone la caída de la red, sino únicamente su capacidad de reconfiguración (que ciertamente tampoco es poco).

- Adaptación de la red a las aplicaciones: Tradicionalmente ha sido la arquitectura de red y las políticas de seguridad las que han condicionado la puesta en producción de las aplicaciones (múltiples segmentos de red, ingente número de VLANs, infinitas reglas de seguridad entre estas...). Los nuevos entornos SDN simplifican la arquitectura de la red y delegan la segmentación lógica de la misma en el orquestador, permitiendo una mayor riqueza en cuanto a la clasificación del tráfico (no solo basado en las tradicionales VLAN o subred IP), la microsegmentación del mismo (gracias al nuevo tratamiento de los flujos en los elementos de red), su encaminamiento individual dentro de la SDN (*Service-Chaining*) y su política de seguridad (basada en contratos ejecutados dentro de la propia SDN como primer elemento de seguridad).
- Automatización de la provisión y gestión de la red, ya ampliamente tratado en estas líneas.

En resumen, todo parece indicar que no nos encontramos ante una evolución tecnológica “incremental”, sino que estamos asistiendo a un cambio claro del paradigma de la arquitectura y operación de la red que ha de remodelar grandemente las formas tradicionales de trabajo. Desde nuestro humilde punto de vista, es esta una gran oportunidad que extiende el área de competencia de los ingenieros de red y los sitúa en el centro de la transformación (digital, claro está).

“We are witnessing a clear change in the paradigm of network architecture and operation and this will lead to massive remodelling of the traditional ways of working. In our humble opinion, this is a major opportunity which extends the sphere of competence of network engineers, placing them at the centre of this digital transformation.”

Los pilotos de 5G en Galicia

Marta Menéndez

Directora de Galicia de Telefónica

Telefónica



El pasado mes de septiembre presentamos en Vigo el proyecto “Piloto 5G en Galicia”, impulsado por el ministerio de Economía y Empresa a través de Red.es. Se trata de uno de los dos proyectos piloto de 5G que el Gobierno ha promovido para el desarrollo de esta tecnología en nuestro país mediante una convocatoria pública de ayudas que cuenta con la cofinanciación del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) a cargo del Programa Operativo Plurirregional de España (POPE). Este piloto tendrá una duración de 24 meses con un presupuesto de más de 11 millones de euros, para el que se ha solicitado una ayuda de más de 4 millones que será cofinanciada por Red.es con cargo al FEDER.

Actualmente se encuentra en su primera fase **de desarrollo**, e incluye ocho casos de uso que se van a

desarrollar en esta comunidad autónoma a cargo de la Unión Temporal de Empresas compuesta por Telefónica, Ericsson, Nokia, Cinfo, Idronia, Telnet Redes Inteligentes y Centro Internacional de Oftalmología Avanzada Fernández-Vigo. En concreto, los casos que se implantarán en Galicia son la asistencia a la conducción en el túnel de O Cereixal (Lugo) para probar nuevos servicios que mejorarán la seguridad de los vehículos por el túnel (aviso de condiciones meteorológicas a la salida o anomalías en el interior, entre otros); el servicio de Movistar Fusión sobre acceso fijo por radio (en Vigo) como solución alternativa a la fibra en entornos urbanos y rurales; y la supervisión de la infraestructura ferroviaria con Adif e Ineco (en Ourense), utilizando drones con cámaras que recogen imágenes de las vías para facilitar su inspección y mantenimiento.

Colaboraciones

“They will deploy their 5G network and experiment and innovate in relation to the capabilities of this technology, specifically in their massive bandwidth and low latency, the architecture of the NSA (non-standalone) and SA (standalone) network, network slicing, edge computing and active antenna technology.”

En el ámbito de la Industria 4.0 está también el proyecto Navantia Astillero 4.0, para asistencia técnica remota a las máquinas en producción con realidad aumentada y modelos 3D, visualización de piezas en el escenario real para identificar posibles incidencias y *streaming* de 3D en tiempo real para validar con exactitud los bloques contruidos del barco. Y otro proyecto muy novedoso es el de la producción de eventos deportivos con el Deportivo de La Coruña y la solución TV5G en el estadio de Riazor y en la ciudad deportiva de Abegondo (A Coruña), para dar cobertura a la retransmisión profesional y al usuario vía 5G.

Los pilotos alcanzan también el ámbito de la salud. Es el caso de la exploración y diagnóstico oftalmológico remoto en tiempo real mediante la captura de imágenes en alta

resolución, que se desarrollará en colaboración con el Centro Internacional de Oftalmología Avanzada del Dr. Fernández-Vigo en Vigo.

En todos ellos se va a desplegar red de 5G y a experimentar e innovar sobre las capacidades de esta tecnología, en concreto su gran ancho de banda y baja latencia, la arquitectura de red NSA (*non standalone*) y SA (*standalone*), *network slicing* (segmentado de red), *edge computing* (computación en el borde de la red) y tecnología de antenas activas.

Gracias a estos casos de uso los ciudadanos gallegos podrán experimentar en su vida diaria las grandes posibilidades que ofrece esta tecnología.

Además de la UTE, participan como agentes colaboradores del proyecto, Huawei, INECO, Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación, Groupe PSA, la Universidad de Vigo, Gradiant y CTAG. Así mismo, se cuenta como clientes de los casos de uso con el ministerio de Fomento, Navantia, ADIF, RC Deportivo de La Coruña, Movistar y Clínica Cadarso, junto con el apoyo institucional de la Xunta de Galicia, las diputaciones provinciales de A Coruña, Lugo y Ourense y, en la provincia de Pontevedra, el Ayuntamiento de Vigo.





Co agradecemento do Colexio Oficial e da Asociación de Enxeñeiros de Telecomunicación de Galicia aos patrocinadores da XXIV Noite Galega das Telecomunicacións e da Sociedade da Información

